GUIDA ALLO STUDIO

DELLA

ECONOMIA RURALE

DI

CARLO PASI

TERZA EDIZIONE

PAVIA
STABILIMEMTO TIPOGRAFICO-LIBRARIO SUCCESSORI BIZZONI
1873.

GUIDA ALLO STUDIO

DELLA

ECONOMIA RURALE

ELEMENTARE

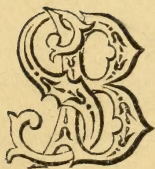
GUIDA ALLO STUDIO

DELLA

ECONOMIA RURALE

ELEMENTARE

DI

CARLO PASI

TERZA EDIZIONE

PAVIA
STABILIMENTO TIPOGRAFICO-LIBRARIO SUCCESSORI BIZZONI
1873.

INDICE SINOTTICO

DELLE MATERIE

Questa terza edizione che io arrischio presentare a' miei concittadini in mezzo allo straordinario numero di opere dello stesso genere, che, pregevolissime in gran parte, vedono oggi per ogni dove la luce, io la credo reclamata, non già dalla importanza sua propria, che son ben lungi dall'attribuirvi, ma dalla convenienza che molti argomenti esposti nelle precedenti risentano delle nuove dottrine verificatesi dopo la loro pubblicazione.

Già all'epoca, un po' lontana, in cui io venni ufficialmente incaricato delle lezioni di Economia rurale presso la Facoltà Filosofica, e successivamente Matematica, di questa Università, le quali avrebbero dovuto avere per iscopo di avviare i futuri Ingegneri agli studi di tutto ciò che nell'esercizio della loro professione domandasi per constatare, giudicare, e valutare le condizioni più profittevoli dei poderi, io mi accorsi che seguivasi un metodo che non vi corrispondeva, consistente unicamente nella esposizione di precetti di pratica agricola; e pensai a darvi un indirizzo che mirasse non tanto a far degli agronomi puri, quanto degli Ingegneri-agronomi come li vuole il paese nostro, che ripete da essi, quali uomini versatissimi, anco in tempi remoti, nelle scienze naturali

ed esatte, i progressi della propria agricoltura, comunque specializzata.

Trasferito l'insegnamento della Agronomia, e della Economia rurale, dalle Università alle scuole di Applicazione, in cui è sussidiato da tutto quel corredo di istruzione nella Fisica e Meccanica applicate all'industria, nella Chimica, nelle Costruzioni, nella Topografia, Idraulica, ecc., che vale a completarlo pur dal lato di creare degli agronomi pratici, economi, ed industriali, negli allievi che trovano opportuno dedicarvisi, io sentii maggiormente il bisogno di darvi quell'indirizzo, ed il feci col modificare ancora, in base ai progressi che si succedettero, il primitivo corso di lezioni, coordinandolo con ciò che oggidì si esige dall'Ingegnere civile.

La presente edizione ritrae appunto quanto di più importante si riferisce a quel corso.

Possa essa venir onorata di quella favorevole accoglienza che accompagnò le altre.

Pavia, Settembre 1872.

CARLO PASI.

1. Il conseguimento delle produzioni vegetali del terreno impegnò in ogni tempo le cure dell'uomo per la grande loro importanza.

Rivolte da principio a quelle produzioni soltanto, erano un'imitazione di quanto avveniva in natura, costituivano un'arte, erano l'*Agricoltura.*

Dirette in seguito allo studio delle leggi che ne regolano il perfezionamento, crearono l'*Agronomia.*

Curate successivamente anco le produzioni che dipendono da quelle, s'ebbe l'*Agraria.*

E per ultimo, considerando che tutte esigono dei mezzi, si curò il modo di perfezionarli, e di risparmiarli, limitandoli ai necessari ed appena sufficienti, ed ecco l'*Economia Rurale* nel ristretto senso dei campi, la quale oggidì abbraccia agricoltura, agronomia ed agraria, in quanto che l'esercizio di queste ha per iscopo finale la differenza massima fra i rappresentanti venali delle produzioni, e quegli dei mezzi impiegati per ottenerle, cioè il massimo *tornaconto.*

2. Sotto questo aspetto l'Economia Rurale è scienza moderna, è un'industria che profitta di quante scienze ponno illuminare intorno alle materie prime ed ultime, ed intorno alla natura, alla preparazione, all'uso, ed al risparmio dei mezzi richiesti.

3. E poichè quelle materie non sono altro che organi immediati o ridotti di esseri viventi di assai semplice

costituzione, e composizione, che tutti conoscono sotto nome di *vegetabili*, o *piante*; poichè i mezzi consistono in *oggetti* materiali di natura e forme speciali, nel *tempo*, e nella *intellettuale* applicazione delle cognizioni intorno a tutto ciò che si riferisce a quelle, ed a questi; così è ovvio che lo studio sistematico dell'economia rurale debba risultare dal complesso di quelli che riguardano:

a) l'organizzazione, la composizione, e la vita delle piante, e specialmente delle utili nel senso agronomico,

b) le condizioni richieste pel loro compimento,

c) il modo di constatarle, realizzarle, o favorirle,

d) i mezzi che vi sono domandati,

e) l'effettivo conseguimento delle produzioni vegetali, e di quelle che vi dipendono,

f) e, come per qualunque industria, l'ordinamento economico di essi mezzi, ed i calcoli di tornaconto in base alla valutazione dei singoli enti.

A) **Organizzazione, composizione, e vita delle piante.**

Organizzazione — 4. Le piante di cui in particolare si occupa l'agronomo sono quasi tutte dotate in modo visibile, e da potersi per lo più separare dalla madre, di organi atti alla riproduzione, sono anzi *fanerogame;* le *crittogame* costituiscono una specialità.

In tutte v'è l'organo *radice* che le attacca al terreno, il *fusto*, o *tronco*, o *caule*, che dir si voglia, che parte da essa fuori terra, v' hanno quasi sempre *ramificazioni* del caule, v'hanno *foglie*, v'hanno *fiori*, ricettacoli degli *stami* e *pistilli*, d'onde *frutti* e *semi*, v'hanno altre appendici, ecc.

5. Il fisiologo studia ne' loro dettagli le forme, le proprietà di tutti questi organi, l' agronomo limita le proprie osservazioui a quegli cui principalmente mira.

Così rammenta:

a) che il primo stadio della vita d' una pianta fanerogama è l' *embrione*, pianticina in miniatura, custodita da quella parte del frutto che dicesi *seme*, il quale, esaminato ad occhio armato, manifesta due parti, di cui una trasformasi più tardi in radice e chiamasi *radichetta*, l' altra nel corpo della pianta, ed ha nome di *piumetta*, e, talvolta, una terza tra quelle due, che, al primo apparire della pianta, ha l'aspetto di una o due foglioline carnose, denominate *cotiledoni*, le quali ben presto diseccano e scompajono:

b) che nella radice è distinto il *colletto*, o *nodo*

vitale, dal *corpo* principale, e sue *ramificazioni*, disseminate da una infinità di sottilissimi fili chiamati *fibrille*, aperti alle estremità libere mediante forellini invisibili ad occhio nudo, detti *boccuccie*, e che, secondo il maggiore o minore sviluppo, la forma, la disposizione di queste parti e la durata, riceve i nomi di *fittone*, *semplice*, *ramosa*, *fibrosa*, *serpeggiante*, *tuberifera*, *annua*, *bienne*, *perenne* o *vivace*:

c) che nel tronco delle piante dicotiledoni, come sono quasi tutte le arboree nostre, e ne' rami, notansi: il *midollo*, sostanza floscia distribuita lungo l'asse, che termina al colletto, o poco in là e scompare nelle adulte; il *legno*, membro principale, che circonda il midollo, foggiato a tubo, non uniforme, ma diviso in zone quasi coniche di compattezza decrescente dall'interno all'esterno, l'ultima delle quali per lo più bianchiccia, dicesi *alburno*; la *corteccia*, costituita dal *libro*, dal *parenchina*, e dall'*epidermide*; ed i *raggi midollari*, strati piani che attraversano di tratto in tratto e pel lungo, il midollo ed il legno, mettendo in comunicazione le loro parti; che nel tronco delle piante annue od *erbacee*, che più comunemente si chiama *fusto*, il legno poco differisce dalla corteccia, ed in quello delle monocotiledoni, cui dassi il nome di *canna*, o *colmo*, o *stelo*, manca affatto; e che può essere *eretto*, *prostrato*, *stolonifero*, *semplice*, *multicaule*, *bulbiforme*, *annuo*, *vivace*, ecc.

d) ricorda che le ramificazioni principali del tronco delle piante arboree corrispondono quasi sempre ad altrettante delle radici, e che ogni ramo lo abbraccia inferiormente mediante un fascio di fibre legnose che estendesi poco oltre il colletto, talchè assume egli la forma *conica*.

e) che le *foglie*, espansioni quasi sempre piane

e verdi, che nascon intorno al caule ed ai rami, sono per l'agronomo quegli organi della pianta che la mettono in relazione coll'aria, come le radici la mettono in relazione colla terra; che per lo più s'attaccano al fusto od ai rami mediante una coda che è a ritenersi un prolungamento del libro, e che dicesi *picciuolo,* che se manca quest'appendice la foglia si dice *sessile,* che il picciuolo è come un fascio di fibre che estendonsi per tutta la foglia sotto nome di *nervature,* ora *rettilinee,* ora *curvilinee,* con ramificazioni ad angoli più o meno acuti od ottusi; che le parti della foglia comprese fra le nervature, simili nella struttura al parenchima del tronco, formano ciò che pure dicesi *parenchima della foglia;* che essa assume denominazioni dal suo *lembo,* e dicesi *integra,* ovvero *seghettata, frastagliata, lobata,* secondo che esso lembo è una linea continua ovvero più o meno sinuosa; ne assume dal carattere di consistenza, e dicesi *floscia,* o *cartilaginosa, coriacea, carnosa, grassa;* e che ora è *caduca,* ora *persistente, semplice* o *composta, alterna,* a *verticilli, larga* o *lineare,* e simili:

f) ricorda *le gemme,* protuberanze che scorgonsi lungo il tronco, od i rami, o le radici di una pianta, e che danno origine ad altri rami, a foglie, a fiori, a radici sempre, che risultano per lo più formate di parti sovrapposte a guisa di squame cosperse d'un umore vischioso, e sono importanti pressochè quanto i semi, per la facoltà di esser germi d'individui simili a quelli d'onde produconsi;

g) rammenta che il *fiore* è la custodia degli organi della riproduzione immediata, *stame* e *pistillo,* il primo de' quali somministra unicamente la polvere fecondante, il *polline,* e dicesi organo *maschile,* ed il secondo è causa del frutto, e dicesi *femminile;* ram-

menta le parti *filamento* ed *antera* dello stame, *ovario, stilo, stigma* del pistillo, *calice* e *corolla* del fiore, i *sepali* del calice, i *petali* della corolla, e ricorda che il fiore può essere *peduncolato*, o *sessile*. Ciò che importa assai all'agronomo è l'osservazione che non tutti i fiori sono formati di calice, corolla, stami, e pistilli; può mancare l'una o l'altra delle prime due parti, l'una o l'altra delle ultime; che se vi sono stami e pistilli contemporaneamente, il fiore dicesi *ermafrodito* e può dar frutto, se vi sono stami soltanto dicesi *maschile* e non dà frutto, se vi sono soli pistilli dicesi *femmineo* e può dar frutto; e che in questi due casi è chiamato *unisessuale:*

h) ricorda il vocabolo *infiorescenza* per indicare la distribuzione dei fiori tra loro, allorchè ven sono molti riuniti, distinta in *spica,* allorchè i fiori sono sessili e distribuiti lungo un asse, *pannocchia,* allorchè i fiori sono distribuiti bensì lungo un asse, ma peduncolati, in *grappolo,* varietà della pannocchia, *amento* varietà della spica, *ombrella, corimbo,* ecc. ecc.

l) rammenta che *frutto* è l'ovario giunto a compimento ed è composto di *pericarpio* e *seme,* che il primo può essere *secco* o *carnoso, deiscente* od *indeiscente,* e può anco mancare, nel qual caso il frutto dicesi *nudo,* e che, in generale, consta di *pericarpio, sarcocarpio, endocarpio;* che il seme è esso pure formato ordinariamente di tre parti, il *testa,* da cui copresi, l'*embrione,* e l'*albume* che circonda questo medesimo, e che talvolta manca, od è quasi nullo; ricorda che assume il frutto nomi dalle proprietà delle sue parti, e dicesi *legume* il frutto a pericarpio secco, deiscente, divisibile in due parti, *siliqua* se divisibile in più parti, *samara* quel frutto il cui pericarpio è una foglia cartilaginosa in cui sono qua là delle ca-

vità contenenti i semi, *drupa* quel frutto il cui pericarpio è carnoso, l'endocarpio osseo, e che contiene un seme solo, che il *pomo* differisce dalla drupa perchè i semi sono molti e l'endocarpio è cartilaginoso, la *bacca* differisce dal pomo perchè l'endocarpio è carnoso anch'esso; che v'è la *ghianda*, la *noce*, lo *strobilo*, ecc.

m) non dimentica che vi sono *organi accessorii* chiamati anco *trasformati* in quanto che venne riconosciuto che molti di essi non sono che trasformazioni di rami, foglie, fiori per cause le quali poco interessano l'agronomo; e così le *brattee* sono foglie abortite che accompagnano i fiori, più raccorciate, più ristrette, talvolta senza apparenza alcuna di foglie, come la *cupola* delle ghiande delle quercie, l'*involucro* spinoso delle castagne, le *glume* delle cereali, così i *viticci* o *cirri* delle viti sono metamorfosi di fiori, le *spine* in genere sono metamorfosi di rami, ecc.

n) ricorda che dalle forme caratteristiche dei varii organi si desunsero le leggi di classificazione delle piante, dividendole in gruppi distinti per somiglianza di caratteri; che, con poche modificazioni, i varii sistemi di classificazione riduconsi, al così detto *sessuale* o di *Linneo*, in cui i caratteri si riferiscono a proprietà degli organi di riproduzione, ed al *naturale*, o di *Jussieu*, in cui sono riportati a proprietà di molti organi insieme; che secondo il primo sistema tutte le piante sono divise in *ventiquattro* classi, di cui, le prime *ventitre* sono assegnate alle fanerogame, l'altra alle crittogame; la *vigesima prima*, la *vigesima seconda*, e la *vigesima terza* si riferiscono alle piante a fiori unisessuali, e propriamente la vigesima prima, chiamata *monoeccia*, o *monoica*, a quelle per le quali in uno stesso individuo vi sono fiori staminei e fiori pistillini separati, la vigesima seconda, chiamata

dioeccia o *dioica*, a quelle per le quali i fiori staminei ed i pistillini sono separati in due individui, e la vigesima terza, chiamata *poligama*, a quelle per le quali ai fiori unisessuali se ne uniscono degli ermafroditi, ovvero che partecipano delle proprietà delle due classi precedenti; e le altre *venti* a quelle a fiori *ermafroditi;* che le prime *tredici* sono determinate dal numero degli stami combinato colla proprietà d'essere ugualmente lunghi e liberi fra loro e coi pistilli, e le altre *sette* vengono desunte dalla combinazione del numero degli stami colla loro lunghezza e colla loro riunione, o meno, fra sè e coi pistilli; e che ciascuna classe è divisa in ordini mediante caratteri desunti dai pistilli, e ciò basta per l'agronomo; rammenta che nel sistema *naturale* assumesi una pianta come tipo, vi si paragonano tutte le altre, e si forma una *famiglia* di tutte quelle che le si avvicinano pel maggior numero di organi simili, e questa famiglia viene denominata dalla stessa pianta tipo; indi fra le piante di una famiglia si aggruppano quelle che per proprietà di organi, diversi da quelli assunti per istabilir la famiglia, si avvicinano tra loro più che altre, e si formano i *generi*, denominati dalle piante che hanno servito di tipo; che similmente si formano le *specie* dai generi, le *varietà* dalle specie, le *sotto-varietà* dalle varietà, da cui si hanno in ultimo gli individui; e per facilitare la conoscenza delle famiglie, dei generi, ecc., soglionsi riferire i loro caratteri a quanto hanno di comune nelle classi del sistema sessuale.

o) Osserva in fine che il progresso delle scienze naturali fa aumentare pressochè giornalmente il numero delle famiglie, dei generi, delle specie e varietà; ma le più interessanti ad un agronomo, sia perchè la loro utilità lo invita a coltivarle, sia perchè è spinto

a distruggerle pel danno che arrecano, si riducono a non molte di cui ecco alcune delle principali, descritte coi principali caratteri, e tutte fanerogame.

Graminacee o *graminee*, tipo la *gramigna dei prati* (*triticum repens*). Piante monocotiledoni, radice ramosa, fusto per lo più erbaceo, in parte sotterraneo, di forma cilindrica, cavo, o pieno di midollo; chiamato *colmo*, interrotto da tramezzi che corrispondono all'origine delle foglie e formano dei nodi, ove esse abbracciano il fusto a guisa di guaina, fesse pel lungo dal lato opposto, ed estendentisi linearmente; alle ascelle delle foglie han spesso luogo delle gemme il cui sviluppo determina la ramificazione della pianta; l'infiorescenza è a spica o pannocchia, propriamente risulta o da una serie di spighette molto corte, credute una volta altrettanti fiori anzichè un piccol gruppo di essi, o da spighette allungate, ogni spighetta è avvolta da due brattee dette *glume*, ora con *resta*, cioè prolungamento della nervatura mediana, ora senza, talvolta oltre le due brattee esterne ven sono tante coppie interne quanti sono i fiorellini di ciascuna spighetta; i frutti sono *nudi*, qualche volta vi aderiscono strettamente le glume, ma il pericarpio manca sempre. I generi sono desunti dal modo d' infiorescenza, dal numero dei fiori di ciascuna spighetta, dal loro completo sviluppo o dall'aborto di alcuni, dai fiori ermafroditi, od unisessuali. Quest'immensa famiglia distribuita su tutto il globo, serve ad usi variati ed importanti. Alcune vengono coltivate per nutrimento, come le *cereali*; altre, come la *canna di zucchero* (*saccharum officinale*), sì per estrarvi questa sostanza che per avere i prodotti *alcoolici* che vi hanno origine, quali il *rhum*, la *birra*. Ven sono però delle nocive o poco utili, e che talvolta è uopo distruggere, come la *gramigna*

(*triticum repens*), il *molerbo* (*agrostis stolonifera*), il *giavone* (*panicum crus galli*).

Ciperacee, tipo il *cyperus longus*, chiamato volgarmente *lisca*, piante monocotiledoni, erbacee, per lo più acquatiche, radice profonda, fusto pieno senza rigonfiamenti o nodi, di forma d'un prisma triangolare, alla quale si modellano le foglie lunghe e strette da cui è abbracciato a guaina, i fiori sono a spica verso l'estremità della pianta, ed, ora sono ermafroditi, ora unisessuali, le spighette di ogni spica consistono in una serie di brattee scagliose all'ascella delle quali sono collocati gli stami ed i pistilli. I generi di questa famiglia si desumono dalle diverse combinazioni di fiori ermafroditi od unisessuali, e dalle differenti disposizioni delle brattee. Vi appartengono piante per lo più nocive come sono, oltre al tipo, le *carici* (*carex*); però sono utili a far stuoje le *giuncacee*, utili per condimento alcune *gigliacee*, quali le *cipolle*, gli *agli*, utile il *cyperus æsculentus*, come pianta oleifera, ecc.

Conifere, tipo il *pino (pinus silvestris)*, piante dicotiledoni, arboree, generalmente sempre-verdi, il loro legno è esenzialmente distinto da quello degli altri alberi perchè costituito da fibre marcate di grandi pori regolarmente disposti, foglie lineari, ed in alcuni generi foggiate ad ago, fiori per lo più monoici, rare volte dioici, i maschi sono amenti, le femmine sono contenute in iscaglie aggruppate sovra un asse comune e formanti un *cono* più o meno allungato che più tardi divien il frutto, nelle lacune della corteccia ed in quelle del legno si accumula una materia liquida, atta ad indurarsi, utilissima in molte arti, la *resina*.

Amentacee. Sotto questo nome erano un tempo riunite tutte le piante arboree a fiori monoici o dioici aventi il carattere comune dei fiori maschi in *amento*.

Successivamente vennero esse divise in tribù di famiglie conformate dietro tipi più ristretti, e ne risultarono le *betulinee* comprendenti l'alno e la betula, le *cupulifere*, che comprendono la quercia, il castagno, il faggio, il nocciolo, il carpino, le *salicinee*, il pioppo, ed il salice, le *juglandee*, il noce, piante abbastanza conosciute.

Così l'antica famiglia delle *urticee*, tipo l'*ortica*, distinta specialmente per la tenacità delle fibre del libro, ne riuniva molte che ora vennero separate, nelle *urticee* propriamente dette, che comprendono l'ortica, nelle *cannabee* alle quali appartengono la canape, il lupolo (*humulus lupulus*), le *moree*, il gelso ed il fico, ed altre meno interessanti.

Cucurbitacee, tipo il *cetriuolo* (*cucumis sativus*), piante dicotiledoni, erbacee, con fusti striscianti, o arrampicanti forniti di viticci, fiori monoici, frutti notissimi.

Poligonee, tipo la *fraina* (*poligonum fagopyrum*) piante dicotiledoni, erbacee, foglie abbraccianti il fusto alla base, fiori ermafroditi, ora a spica ora a pannocchia, frutti nudi tetraedri. Questa famiglia comprende la fraina surriferita utile per la proprietà nutriente de'suoi semi, il *rabarbaro* (*rheum*) le cui radici hanno delle applicazioni in medecina, i *rumici* (*rumex*) di cui abbondano i nostri prati, e per lo più nocive per la proprietà astringente dei loro succhi, e moltissime altre erbe spontanee, quali il *poligonum aviculare*, *poligonum arvense*, che crescono qua là, ed in generale poco utili.

Crucifere, tipo il *ravizzone* (*brassica campestris*), piante dicotiledoni, radice ramosa, fusto ordinariamente erbaceo, foglie alterne, fiori ermafroditi, e propriamente con sei stami di cui due più lunghi degli

altri quattro, per il che appartengono alla classe *quindicesima* (*tetradinamia*), tanto il calice poi quanto la corolla sono formate di quattro pezzi in *croce* d'onde il nome di crucifere. I frutti sono silique, i semi oleaginosi. A questa famiglia appartengono piante interessantissime, le *brassiche*, quali i *cavoli*, le *rape*, il *colsat*, delle piante *tintorie*, come il *guado*, (*isatis tinctoria*), ed altre oleifere.

Leguminose, tipo il *fagiuolo* (*phasœolus*), piante dicotiledoni che costituiscono un gruppo così esteso che puossi considerare piuttosto come una agglomerazione di molte famiglie anzichè una famiglia sola, sono tutte caratterizzate dal frutto che è un *legume*, ve n'hanno di erbacee e di arboree, le più famigliari fra noi sono le *papiglionacee*, così dette pel fiore chiamato *papiglione*, che ha l'apparenza di farfalla la cui corolla è formata di cinque petali, uno superiore ripiegato che in parte copre i vicini, e dicesi *stendardo* o *vessillo*, due laterali chiamati *ali* e gli altri due inferiori, per lo più saldati in uno, piegati in direzione opposta allo stendardo in modo da figurare il fondo d'una navicella, e denominati perciò *carena;* esso è ermafrodito con dieci stami quasi sempre riuniti a due gruppi, o di cinque ciascuno, od uno di nove formanti un tutto, e l'altro di un solo che sorte da esso, appartenenti per conseguenza alla classe *decimasettima* (*diadelfia*). Questa famiglia comprende numerosissime specie erbacee ricche di principii nutritivi che possono assimilare direttamente dall'atmosfera, coltivate come foraggio, quali i *trifogli*, le *mediche*, ecc. e pei semi, quali i *fagiuoli*, le *fave*, i *piselli;* essa comprende pure un albero utilissimo, introdotto fra noi da non molto, la *robinia*, di cui v'hanno moltissime specie e varietà.

Rosacee, tipo la *rosa*, che comprende la maggior parte degli alberi così detti da frutto che coltiviamo negli orti e giardini, non che molti suffrutici di cui formiamo siepi, come lo spin bianco, delle spiree. Questa famiglia, o tribù, suddividesi in altre famiglie per particolari caratteri o del frutto o del fusto, così le *pomifere* o *pomacee* abbracciano il pomo, il pero, il *cotogno*, il nespolo, il lazzeruolo, le *drupacee*, od *amigdalacee*, il ciliegio, il pruno, il pesco, l'albicocco, il mandorlo, le *baccifere* o *driadee*, le fragole, i lamponi; piante tutte conosciutissime.

Altre famiglie interessano l'agronomo unicamente per alcune specie, così le *solanacee* per il *pomo di terra*. le *convolvulacee*, quasi tutte arrampicantisi, per il *batata* (*convolvulus bathatas*), e per altre spontanee, nocive, e da distruggere, le *vinifere* per la *vite*, ecc.

6. Che se l'agronomo, non contento di rammentare i principali fatti di esterna organizzazione delle piante, ne esamina lo scheletro, trova che esso risulta dal complesso di tante cavità divise da sottilissime membrane a contatto, più o meno rinserrate, le quali ora appariscono prossimamente *sferiche*, e chiamansi *cellule* od *otricelli*, ora *ellissoidiche* molto allungate, e diconsi *fibre*, ora *tubolose*, ed hanno nome di *vasi*; successivamente, dilatandosi, le membrane si comprimono, le cavità assumono varie modificazioni, le cellule e le fibre si trasformano talvolta in *poliedri* a faccie piane o curve, più o meno regolari, lasciando tra l'uno e l'altro degli spazi più o meno pronunciati chiamati *intercellulari*, i vasi ora si attortigliano a guisa di *eliche* o *spirali*, e chiamansi *trachee*, ora son foggiati ad *anella*, e diconsi *anullari*, ora divengono *piatti* a guisa di nastri, talvolta presentano qua e là delle *strozzature* o delle *ramificazioni* a guisa

delle vene animali; parimenti le membrane si presentano talora liscie ed *omogenee*, qualche volta marcate da piccoli *punti* o da *corte linee* trasversali e danno luogo a vasi detti *punteggiati*, *rigati*. In ogni modo l'interno della pianta ha l'apparenza di una stoffa a varii tessuti, ora *cellulare*, ora *fibroso*, ora *vascolare*. Così, tutte le parti del seme sono tessuti cellulari, in seguito alcuni di essi si modificano, rimane cellulare il tessuto del *parenchima* sì della corteccia che delle foglie, cellulare quello delle gemme, delle parti giovani in generale, del *midollo*, e dell'*epidermide*, quest'ultimo offre anzi la singolarità d'essere qua là terminato esternamente da coppie di piccole valvole addossate a guisa di labbra formanti delle bocche, e chiamate perciò *stomi*, dei quali è pur fornito il tessuto del parenchima delle foglie; il *libro* ed il *legno* sono tessuti fibrosi misti con trachee, vasi anullari, punteggiati, rigati; le radici sono conformate come i tronchi, se non che mancano di stomi. Il tessuto cellulare è in certa guisa il tessuto elementare che tende a divenir vascolare indi fibroso; le piante più semplici sono costituite di solo tessuto cellulare, che manca quasi affatto negli organi adulti.

Composizione — 7. Nelle cavità delle piante esistono sostanze le quali, non dissimili da quelle che costituiscono le membrane ed ogni altro, sono semplici alcune, e composte moltissime.

Diseccata una pianta, pesata, e messa all'azione del fuoco, ognuno scorge fumo, fiamma, carbone, e per ultimo cenere.

Le ceneri hanno l'aspetto terroso, risultano da un ammasso di minerali poco variabili di natura, ma piuttosto di dose secondo la specie della pianta, il modo in cui visse, e gli organi posti al fuoco. Quando

risultino dalla pianta intiera, formano tra i cinque ed i sei centesimi del peso di tutta.

Le altre 94 ovvero 95 parti scomparvero; è però facile il persuadersi che compongonsi di *ossigeno* ed *idrogeno*, perchè non tarda a manifestarsi dell'acqua, che ne è il principale composto, di *carbonio* che entra a costituire il carbone, e dell' *azoto*, perchè in date circostanze e con alcuni organi specialmente può crearsi dell' ammoniaca, o meglio è costatato dalla chimica. Queste quattro sostanze semplici, diconsi anco *combustibili*, ed *organiche* od *organogene*, in quanto non mancano mai negli esseri organici ed organizzati.

Le ceneri contengono intorno a 10 sostanze semplici, dette *incombustibili* od *inorganiche* che vengono appalesate dalla chimica, e sono *potassio*, *sodio*, *calcio*, *silicio*, *magnesio*, *fosforo*, *solfo*, *cloro*, *ferro*, e tracce d'*alluminio* e *manganese*; della presenza di alcune di esse però può darsi ragione dietro facili ed ovvie considerazioni.

È notissimo l' uso delle ceneri pel bucato che può ugualmente conseguirsi mediante potassa o soda; è pur noto che non poche ceneri fanno effervescenza bagnate cogli acidi acetico, idroclorico, ecc., il che devesi ai carbonati di calce, di magnesia; noto che alcune corteccie sono talmente ruvide da dar scintilla sfregate rapidamente colla pietra focaia, come il quarzo; che pezzi di legno fracidi danno una luce fosforica; noto l' odor di solfo emanato in dati casi dai tuorli d'uova prodotte dai polli che non pasconsi che di organi di piante; ecc. ecc.

8. Ma la chimica non limitasi ad indicarne la presenza, ne indaga la dose, scopre la principale sede dell' una e dell' altra, manifesta i corpi composti che creano.

Da queste indagini risulta che di tutta la pianta dissecata, il carbonio forma poco più di 0, 45, l'ossigeno di 0, 40, l'idrogeno di 0, 05, l'azoto di 0, 04; che ciascuna delle sostanze minerali entra per qualche millesima parte; che sedi delle combustibili sono specialmente le gemme, i semi ed i tuberi farinosi, del carbonio in particolare i semi ed i fusti, dell'azoto i semi, le gemme, ed i fusti di alcune piante erbacee; che le sostanze incombustibili hanno particolarmente posto nelle foglie, nelle corteccie, nelle radici, nelle glume, il fosforo ne' grani, la potassa nelle radici e nei fusti, la calce dapertutto e più abbondantemente nelle leguminose, come la silice nella corteccia e nelle glume delle graminacee.

9. Durante il processo della vita le sostanze minerali non mutano, ma le altre si modificano in mille guise dando origine a composti svariatissimi or binari, or ternari, ed or quadernari, che, eccetto l'*aria* e l'*acqua*, diconsi *materie organiche*. Nelle ternarie, risultanti da carbonio, ossigeno, ed idrogeno, questi ultimi due elementi o trovansi nel rapporto occorrente a far acqua ovvero danno acqua con eccesso or d'ossigeno or di idrogeno; perciò, diconsi anco *idrocarbonate*, od *idrati di carbonio;* esse mutansi incessantemente fino a somministrarne alcune stabili, quasi secrezioni intercellulari, diverse per diverse specie di piante, come degli acidi, il *malico*, il *citrico*, il *gallico*, il *tannico*, delle *cere*, delle *resine*, degli *olii*, delle *gomme*, delle materie *coloranti*, *narcotiche*, *aromatiche*. Le mutabili cominciano dalla *cellulosa*, orditura di tutti i tessuti della pianta, che assume varie forme; tenera e molle ne' nuovi germogli, nelle foglie; carnosa e polposa ne' frutti, ne' tuberi, nei bulbi; compatta nel legno, nell'involucro dei grani

che dà la crusca; ossea nel nocciolo dei frutti, nel guscio delle noci; porosa nel midollo; lunga, tenace, flessibile nel filo della canapa, del lino, del cotone. Dalla cellulosa passano per varii gradi all'*amido* che tutti conoscono, indi allo *zuccaro* che è l'ultimo termine della serie delle transazioni, e convertonsi finalmente nei tessuti della pianta, od in materie stabili. Le quadernarie, combinazioni di carbonio, ossigeno, idrogeno ed azoto, cui talvolta aggiungonsi in tenuissime dosi *solfo* e *fosforo*, costituiscono il principio della *facoltà nutriente* degli organi che le contengono in particolare, come sono tutti quelli cui la natura destinò a *germi* di piante novelle. Esse chiamansi anco *azotate*, ovvero *albuminoidi* perchè a guisa del chiaro d' uova coagulansi nell' acqua calda, in causa dell' *albumina* che contengono, ovvero *neutre* ed *alcaloidi*, perchè, come le basi e gli alcali, hanno la proprietà di combinarsi cogli acidi e formare dei sali, per il che è raro che riscontrinsi pure, come è raro che non formino sali gli acidi vegetali. Agli albuminoidi appartengono specialmente la *caseina*, così chiamata per la sua somiglianza col caseo del latte, la *legumina* che abbonda nei semi dei legumi, e che poco differisce dalla caseina, la *fibrina* che tanto somiglia alle fibre muscolari, essa forma il *glutine* che ne'grani delle cereali è mescolato all' amido, e tiene collegata la pasta fatta colle loro farine; e sono queste le sostanze che rendono i detti organi nutritivi quanto il cacio e le carni.

Vita — 10. I due grandi fenomeni della vita di una pianta fanerogama sono; la *germinazione*, e la *vegetazione* propriamente detta, che comprende lo sviluppo, l' incremento, e la moltiplicazione della specie.

Collocato un seme in condizioni opportune di temperatura, e di luce, ed al contatto dell'aria e dell'acqua, quest'ultima, per la sua azione dissolvente, ne squarcia i tegumenti, e si fa strada, insieme all'aria, nelle parti interne; l'ossigeno, favorito dalla presenza delle materie azotate, s'impossessa del carbonio, lasciando luogo a sviluppo di gaz acido carbonico; le sostanze componenti le parti del seme si rammolliscono, divengono lattiginose, alcune trasformansi nella così detta *diastasia*, quelle di cui sono costituiti i cotiledoni e l'albume, penetrano nelle celle dell'embrione che ingrossa, e presenta nelle loro vere forme gli organi che celava. Questo è quell'atto della vita della pianta che come tutti sanno dicesi *germinazione*.

In seguito è messa in rapporto col terreno, e coll'aria, magazzeni delle sostanze che concorrono al suo sviluppo ed incremento, come lo sono i cotiledoni e l'albume rispetto all'embrione.

Per mezzo delle estremità delle fibrille, cioè delle *boccucce*, le radici ricevono i liquidi con cui trovansi a contatto, i quali per effetto della *capilarità*, o della *endosmosi*, o di quella qualunque siasi causa che accompagna la vita, percorrono in tutte le direzioni, e sotto nome di *succhio* o *linfa*, i tessuti della pianta, e più generalmente il libro, facendosi strada attraverso le membrane che pur ne permettono il passaggio; e, mano mano che nel loro tragitto s'incontrano coll'aria atmosferica, arrivando agli stomi, od altro, si modificano, si perfezionano unendosi a sostanze in esse contenute, e divengono atti a nutrire i tessuti medesimi, cioè a fortificare gli organi già esistenti coll'aggiunta di particelle simili ad essi, ed a produrne dei nuovi d'ugual natura, verificandosi così una *assimilazione* di sostanze derivanti dal di fuori. Nello

stato perfezionato la linfa si chiama *cambio*, ed accade di essa ciò che ha luogo delle materie inghiottite dagli animali; non tutta si trasforma in cambio, o diviene assimilabile; porzione d'acqua sfugge sotto forma di vapore pei fori di cui è disseminata la superficie, il gaz acido carbonico, trascinato coll'acqua sino alle parti verdi, o parenchima della corteccia e delle foglie, sfugge esso pure in parte, ovvero, decomposto col favore della luce solare ne'suoi principii, ossigeno e carbonio, non lascia alla pianta che il solo carbonio, o carbonio ed un po'd'ossigeno sotto forma d'acido ossalico; talvolta dà origine a materiali inutili, cui la pianta rigetta a guisa di *secrezioni*. Ed è la realizzazione di questi fatti che costituisce ciò che dicesi *vegetazione* della pianta.

Durante la medesima si manifestano nuovi organi, e si perfezionano i preesistenti fino a quelli che sono destinati alla riproduzione di nuovi individui. Allora la pianta è compita. Arriva a questo stadio in un tempo più o men lungo secondo la specie. Dopo il perfezionamento dei semi, alcune muojono, in altre muore il solo caule, ed altre continuano a vegetare ed a produrre molte e molte volte fiori, frutti e semi, d'onde la divisione delle piante in annue e vivaci, come fu detto.

B) Condizioni richieste pel compimento delle piante.

11. Costrette le piante a rimanersene là ove ebbero i natali, o la culla, impedite di scegliersi la dimora ed i mezzi necessari alla loro esistenza, a differenza degli animali, debbono trovare attorno a sè stesse realizzate tutte le condizioni che richiedonsi per essa; e l'agronomo, e particolarmente l'agronomo-economo, le deve conoscere per mettersi in grado di promuoverle, e non affidar piante laddove non si verificano, od è impossibilitato a realizzarle.

Quali siano queste condizioni risulta dalla organizzazione, dalla composizione delle medesime, e dal modo col quale vivono e prosperano; riduconsi però tutte alle necessarie perchè vengano presentate materie atte a penetrare nei tessuti delle piante, ed a fornire sostanze assimilabili, ed a quelle che si riferiscono alla effettiva penetrazione, circolazione, ed assimilazione. Ora poichè le vie di penetrazione sono le boccuccie e gli stomi, quelle di circolazione le cavità, le membrane, organi tutti esilissimi, invisibili ad occhio nudo; poichè le sostanze assimilate sono le appalesate dalla composizione, diversa per piante diverse, ne segue primieramente che le materie da presentare non ponno altrimenti essere che liquide o gazose, o trasformabili in questi stati fisici allorchè non lo sono; in secondo luogo che contengano gli elementi delle me-

desime nella diretta od indiretta condizione di assimilabilità, ed aver sede nell'aria e nel terreno, soli corpi che le circondano; ed in terzo luogo, non bastando la loro presenza perchè penetrino, circolino, assimilinsi, fenomeni subordinati ad altri atmosferici, o *climatologici*, in quanto sono in generale quegli stessi da cui ripetesi il *clima*, così è ancora da essi che devono dipendere le condizioni di vita e perfezionamento delle piante.

12. Relativamente a queste ultime, chi non sa che ad una temperatura inferiore a gradi *zero*, o superiore a *quaranta*, cessa ogni vegetazione in generale, come cessa per una assoluta mancanza di umidità, ed in molti casi per un eccesso? chi non conosce i tristi effetti della assenza della luce nella maggior parte degli stadii della vita dei vegetabili, la quasi sempre benefica influenza della elettricità, la dannosa dei venti impetuosi, o freddi, o sciroccali, di nebbie, di brine, ecc.? Ma nello stato attuale delle cognizioni fisiche e meteoriche, i soli fenomeni che riferisconsi alla *temperatura* ed alla *umidità* ammettono una constatazione numerica di fronte ai bisogni di quegli esseri; la pratica ed il criterio dirigono nella stima grossolana della utilità o del danno che arrecano gli altri, epperò, *sistematicamente*, le condizioni climatologiche riduconsi alla maniera d'essere di quei due enti; gli altri fenomeni servono a completarle, od a manifestarne l'insufficienza ne' casi speciali.

13. Fin qui la generalità di ciò che vuolsi per il prosperamento delle piante; pei particolari, cui possa appoggiarsi la pratica, occorre conoscere il modo probabile, col quale le accennate condizioni trovino a realizzarsi.

Intanto, dei principii componenti le piante, i mine-

rali non ponno esser forniti dall'aria; giacchè non può immaginarsi come essi vi abbiano sede; gli altri quattro lo ponno e dal terreno e dall'aria medesima. Quest'ultima che, come è notissimo, è una miscela d'ossigeno ed azoto nel rapporto in volume di circa 1 : 4, contiene, oltre quegli elementi, del carbonio sotto forma d'acido carbonico ed ossalico, dell'idrogeno sotto forma di vapore acqueo, e di ozono, ed altro azoto sotto forma di ammoniaca, sostanze che si rinnovellano incessantemente per cause diversissime. Lo stato fisico di esse permette che si facciano strada per gli stomi; e, penetrati una volta nei tessuti, dominati da fenomeni di temperatura, luce, elettricità, ed altro, che valgano a decomporle, è ovvio il credere che vi cedano ossigeno, idrogeno, carbonio ed azoto, anco indipendentemente dall'ossigeno ed azoto che compongono l'aria, sebbene recentissimi sperimenti dimostrino la probabilità che lo stesso azoto elementare di essa venga direttamente assimilato, almeno da alcune piante, e specialmente dalle leguminose. È però tale il quantitativo di carbonio ed azoto che riscontrasi nei vegetabili, sì poca la dose che può essere somministrata dall'aria, così incerta la sottrazione dell'azoto elementare, la quale pur ne richiederebbe per l'equilibrio da altra fonte, che l'agronomo non può riposare sulla fiducia che l'aria basti per essi, e, come i minerali, deve ripeterli in gran parte dal terreno.

È questo adunque per l'agronomo il principale magazzeno degli elementi degli esseri che cura, purchè il loro stato fisico e chimico permetta che ne approfittino, e purchè costituiscano un insieme atto a soddisfare ad altri bisogni, tra cui da servir loro da sostegno, da lasciar libero l'allungamento, l'ingrossamento delle radici, e libera l'azione dell'aria, dell'umidità, della temperatura.

14. Per darsi ragione della possibilità e delle condizioni volute perchè ciò avvenga, giova riferirsi all'origine e composizione naturale del terreno di cui l'agronomo dispone.

Quasi tutti i geologi s'accordano nel ripeterne l'origine dal disgregamento delle roccie primitive avvenuto per l'azione dell'aria, dell'acqua, di imponderabili, e del tempo, e da depositi di materie organiche provenienti dalla disorganizzazione di piante ed animali che, scarsi e microscopici dapprincipio, e successivamente più e più ricchi e considerevoli, vi abbiano avuta sede. Per conseguenza, siccome le roccie più abbondantemente sparse sono costituite da combinazioni di ossigeno od idrogeno con silicio, calcio, potassio, ecc. da cui la *silice*, l'*allumina*, la *calce*, la *magnesia*, la *potassa*, la *soda*, il *manganese*, e da combinazioni col *ferro*, *fosforo*, *solfo*, *cloro*; e poichè inoltre i disgregamenti contengono aria, acqua ed avanzi organici; così non è dubbia la possibilità che nei terreni agronomici esistano gli elementi delle piante in generale, e resta a persuadersi che ponno esistervi nello stato fisico e chimico e nel rapporto di quantità opportuni, ovvero richiedere condizioni, la cui realizzazione non allontana dal tornaconto.

Ciò deve risultare dall'esame del modo in cui quelle materie concorrono a formare i terreni.

La *silice*, od acido silicico impuro, si presenta fisicamente sotto i noti aspetti di *ciottoli*, *ghiaje*, *sabbie*, *arene*, e chimicamente sotto quelli in ispecie di silicati solubili di potassa, soda, calce, magnesia, e nell'altro di silicato od idrosilicato di allumina, altrimenti chiamato *argilla*; da quali roccie poi provengano in particolare gli uni e gli altri di questi corpi, solidi tutti, non è qui il luogo di riferire, se pur non

interessi notare che è dalle *feldspatiche* che ripetonsi generalmente i silicati di potassa ed allumina.

Nei primi due stati fisici la silice è piuttosto nociva alla vegetazione, negli altri due può avere una influenza benefica per le proprietà di lasciarsi attraversare facilmente dall' acqua, con cui non fa pasta, dalle radici, e dal calorico, del quale è buon conduttore; come silicato alcalino è fonte di potassa, soda, ecc. purchè concorrendo acqua, e temperatura, possa sciogliersi; e come argilla, o terra forte, o terra *plastica*, conosciutissima per la sua compattezza ed affinità coll'acqua colla quale fa pasta, assorbendone fino a 0, 70 del proprio peso e ritenendola tenacemente, può costituire colla sabbia, coll'arena, un miscuglio ove i difetti di eccessivo attenuamento, riscaldamento o secchezza di queste, riescan modificati dalla compattezza, dalla poca conducibilità del calorico, e dalla umidità naturale di quella, e reciprocamente, e risultarne un terreno in cui si verificano le prime condizioni accennate. Ma guai la esclusività od il grande predominio dell'una o dell'altra di queste terre, il terreno è allora ribelle alle coltivazioni in genere, a meno che si verifichino particolari condizioni, o si ricorra a ripieghi il più delle volte di nessun tornaconto.

La *calce*, per lo più quale *carbonato*, o *solfato*, riscontrasi anch' essa nei terreni sotto forma di ciottoli, ghiaja, sabbia, e come un ammasso compatto di molecole attenuatissime che assomiglia all'argilla, colla quale non deve confondersi, e che dicesi *creta*, e talora *marna*.

I ciottoli e la ghiaja han degli usi in generale più vantaggiosi che quelli di giovare alle produzioni del terreno, per cui vengono in molti casi più utilmente

asportati, la sabbia e la creta si comportano fisicamente come la sabbia silicea e l'argilla, che ponno rimpiazzare, ma chimicamente esercitano una influenza delle più efficaci. È notissimo che i carbonati e solfati calcarei sono leggermente solubili nell'acqua, ed i primi lo sono molto nelle soluzioni acidule; basterà quindi la presenza dell' acqua, e meglio dell'acqua acidulata da gaz carbonico, che non manca mai laddove sonovi materie organiche in decomposizione, perchè accada la loro soluzione, e la calce e lo solfo sieno trascinati coll'acqua nei tessuti delle piante. Per poco adunque che un terreno contenga di calce e di fonte di acido carbonico, il che racchiude condizioni facili a realizzarsi, ecco che esso somministrerà l' occorrente ai vegetabili, ed anco in qualche caso un po di solfo, oltrecchè, come la sabbia silicea e l'argilla, varrà per gli altri effetti meccanici o fisici.

La *magnesia*, proveniente da roccie dolomitiche, entra ne' terreni in dosi assai tenui, alle volte manca, ma non ha caratteri fisici tali da poterla riconoscere senza l' ajuto della chimica; altrettanto può ritenersi della *potassa*, della *soda*, del *fosforo*, dello *solfo*, del *cloro* che figurano per fosfati, solfuri, cloruri solubili quando coll'acqua concorrono acido carbonico, nitrico, prodotto, o naturalmente, o da materie organiche in decomposizione. Il *ferro* ed il *manganese* si riconoscono dal colore.

E per ultimo, l' *azoto* che deriva dall' ammoniaca proveniente dalla stessa decomposizione, dai nitrati, e dai detriti di roccie feldspatiche, e l' *acqua*, è raro che manchino nei terreni, ma non è raro che non esistano nella dose opportuua.

I terreni adunque, come sono generalmente formati, non solo contengono gli elementi delle piante, ma li

ponno contenere nello stato fisico e chimico opportuno, e ne' singoli casi sarà quistione di dose, il che potrà richiedere l' opera dell' agronomo.

15. E quest'opera in moltissimi casi, e nella vista di tornaconto, sarà limitata ad alcuni soltanto, e propriamente all'azoto, alla potassa e soda, alla calce, al fosforo, alle sostanze organiche, siccome fonti di carbonio ed azoto, ed all'acqua.

Infatti, da banda la silice in forma di sabbia ed arena, da banda l' argilla, la sabbia calcarea, ed anche la creta, considerate per le proprietà fisiche, le quali danno al terreno un carattere speciale, che non è in generale di tornaconto alterare per soppressione od aggiunta di taluna, nessuno penserà ad un difetto d' ossigeno, abbondante dapertutto, ad un difetto d' idrogeno che non manca ove avvi acqua, ad un difetto di carbonio fornito abbastanza dall' acido carbonico dell' atmosfera o sviluppato dalle materie organiche; nessuno penserà alla magnesia che può essere surrogata in gran parte dalla calce, nessuno al ferro, manganese, solfo, cloro che occorrono in quantità sì poche che entrano a sufficienza nei detriti di cui son formati i terreni. E così, allorquando non siano questi costituiti nella maniera richiesta dalle piante, e si prescinda dalle condizioni fisiche o meccaniche, dipendenti dal rapporto fra l'argilla o terra compatta, e la silice o terra sciolta, l'agronomo non avrà che a curare lo stato fisico-chimico avente causa dalle dosi delle sostanze che mancano a fornire azoto, calcio, fosforo, potassio, sodio, ed in parte li carbonio, come dovrà curare che non vi sia difetto od eccesso d' acqua.

16. Rinvenendo sulle condizioni climatologiche, le quali fu detto ridursi sistematicamente alla umidità

ed alla temperatura, si osservi che la prima è stimata dai gradi di igroscòpicità dell' atmosfera che la pratica dimostra i più convenienti per tale od altra pianta, e più di tutto dall' acqua che deve contenere il terreno; e l'altra è valutata dal minimo e massimo grado tollerato da ciascuna specie, e dalla somma de' gradi delle medie giornaliere da cui deve essere influenzata pel compimento di qualche organo o della pianta intiera.

Infatti, vi son piante le quali germinano e vivono a qualche grado appena superiore allo zero, altre che non germinano e non vivono che ad otto, dieci, venti gradi, altre che periscono se la temperatura si eleva a 15 a 20, ecc.; inoltre i fenomeni di decomposizione e composizione di alcune sostanze che accompagnano la penetrazione, la circolazione, l' assimilazione, e la creazione di materie organiche transitorie e stabili richiedono il concorso di determinate dosi di calorico; imperciocchè come è necessario un dato numero di calorìe, corrispondente ad altro di gradi di temperatura, per la formazione dell'acido carbonico, dell'ammoniaca, dell' acqua, ecc., a mezzo d'ossigeno e carbonio, di idrogeno ed azoto, di ossigeno ed idrogeno, ecc., così altrettanto numero deve occorrere pel disfacimento di questi composti onde la pianta si appropri il loro carbonio, l'azoto, l'idrogeno, ecc.; di maniera che dal quantitativo di carbonio, per esempio, che un organo contiene, giunto ad un dato stadio, o che contiene la pianta intiera, arrivata a maturanza, si potrebbero argomentare le calorìe, e quindi la somma dei gradi di temperatura, od il calorico che voglionsi per quei fatti, riferendosi, pel carbonio, alla circostanza che per conseguirne un chilogrammo dall'acido carbonico richieggonsi 8/m calorìe.

Ed ecco come la temperatura od il calorico che ha causa dal sole deve concorrere nella realizzazione dei fenomeni che accompagnano la vita ed il prosperamento delle piante. Una volta si ripetevano essi dal clima, dai gradi di latitudine, di altitudine, ccc.; i progressi delle scienze fisiche, la teoria dinamica del calorico, permettono che si prescinda dal clima, che non può rigorosamente definirsi, ed, allorchè l' agronomo conosce i gradi di umidità occorenti, gli estremi di temperatura tollerati, e la somma delle temperature medie giornaliere necessarie, è in grado di arrischiare o non, la coltivazione di quei vegetabili che lo interessano.

Una circostanza da non dimenticare, che fu rimarcata non è molto da un valente nostro agronomo è la differenza fra la temperatura dell'aria e quella del terreno dalla quale dipende la direzione del movimento dei succhi e la loro elaborazione; talchè per esempio allorchè è minore di cinque gradi, i composti transitorii non ponno raggiungere l' ultimo stadio di glucosio o zuccaro.

C) Constatazione e realizzazione delle condizioni di vita e di compimento delle piante.

17. La realizzazione delle condizioni descritte, nè è sempre un fatto compiuto, nè apparisce immediatamente; il più delle volte è comprovata soltanto da ricerche anco minute. Siccome l'agronomo, e più ancora l'economo campestre, non deve determinarsi a coltivazioni se non ha il convincimento della loro riuscita, così rendesi per lui necessaria la conoscenza di mezzi opportuni a darsene ragione, almeno ne' limiti dei proprii bisogni.

18. A tre categorie diverse riduconsi, come si disse, quelle condizioni: alle climatologiche cioè, alle occorrenti perchè il terreno si presti fisicamente nel modo opportuno, ed a quelle che gli danno il carattere chimico voluto dalla assimilazione; le ultime delle quali si ponno chiamare *geognostiche* o *geognosiache*.

Le prime sono facilmente constatate con apparecchi fisici conosciutissimi, e figurano nelle statistiche compilate specialmente in questi ultimi tempi in tutti i paesi inciviliti; principalmente interessano gli estremi di temperatura, le epoche in cui si verificano, le temperature medie giornaliere, e le epoche e la durata delle pioggie.

19. Le geognostiche aventi una influenza eminentemente fisica, sebbene non vi sia disgiunta anco una

chimica, dipendono dalla presenza della sabbia, od arena silicea, della sabbia calcarea, della creta, dell'argilla, dell'acqua e delle sostanze organiche più o meno decomposte; dal rapporto di quantità di queste sostanze; dalla profondità dello strato assegnato alle piante; dal suo colore; e dalla natura dello strato sottoposto.

Le sabbie ed arene facilitano il passaggio dell'aria, dell'acqua, delle radici, del calorico; l'argilla, la creta, l'acqua moderano questa proprietà più o meno secondo il rapporto che hanno colla quantità di quelle; le sostanze organiche, le quali si trovano or grossolane nello stato di decomposizione più o meno inoltrata, ora attenuatissime a decomposizione ultimata, sotto forma terroso-bruna, di *terriccio* od *umo*, influiscono meccanicamente nel primo caso sulla disgregazione del terreno, nel secondo sul renderlo soffice ed atto ad assorbire acqua, il che può avvenire per una dose assai superiore al peso dello stesso umo; l'acqua influisce fisicamente sulla sua facoltà di riscaldarsi, sulla sua compattezza; la profondità dello strato che si coltiva sul distendersi delle radici, sul quantitativo delle materie utili; il colore, or nero, or bruno, or giallognolo, or rossiccio, dovuto agli ossidi di manganese, di ferro, ed all'umo, ha speciale influenza sulla trasmissione del calorico ambiente; e per ultimo la natura dello strato sottoposto può talmente modificare le proprietà fisiche del superiore col render atto alle coltivazioni un terreno sommamente sciolto o compatto, sommamente asciutto od umido, può essere talmente utile coll'offrire sostanze da amalgamare ad esso, che l'agronomo lo deve studiare quanto il primo.

Quando fosse conosciuta la composizione del terreno che pel rapporto di quantità dei componenti fosse il

più atto a coltivazioni generali o speciali, la constatazione qualitativa e quantitativa di essi presenterebbe un criterio sicuro nella ricerca dell' ideale di una terra la più atta a sostenerle; ma sfortunatamente non è così, sono tali e tanto variati i fenomeni atmosferici e geognostici che ponno avere una azione favorevole anco su di un terreno il peggio costituito, e reciprocamente, che l' agronomo deve limitarsi alla indagine della preponderanza di taluno e della sussistenza di fatti salienti, affinchè, mediante confronti, possa darsi ragione della attendibilità del tornaconto di tale od altra coltivazione in generale; indagine diretta indistintamente sulle sostanze e fatti che hanno una influenza eminentemente fisico-meccanica, e su quelle che l' hanno chimica.

20. Un esperto agronomo decide delle prime valendosi di pratiche osservazioni, e cioè dalla maggiore o minore difficoltà che incontra nel perforare il terreno; dall' esame delle particelle di cui è costituito, separando le grossolane minerali dalle organiche pur grossolane, e dalle altre, ed argomentando la natura di queste dalla ruvidezza, lucentezza e peso; il colore lo vede; la profondità dello strato coltivato, e la natura del sottoposto, li vede pure facendo delle opportune scavazioni; e l'umidità naturale la desume dalle specie di piante che vi crescono spontaneamente, le *carici* all' umido, le *gramigne* al secco; della irrigabilità ha dati palesi.

Ma sono pur facili ed alla sua portata dei processi razionali, mediante i quali può anco determinare il rapporto di quantità dei principali componenti.

Fatto un miscuglio di porzioni uguali di terra prese qua e là, in alto, in basso, nel campo da sperimentare, in modo da formarne un medio, ne riduca una parte

allo stato di secchezza ordinaria colla esposizione all'aria asciutta, se occorre, e ne separi 10 chilogrammi, per esempio; tolga da questi tutte le materie grossolane evidentemente minerali, ed evidentemente organiche, le pesi separatamente, ed avrà il rapporto di quantità fra queste ed il tutto.

Il resto lo assoggetti all'evaporazione, ed argomenterà il quantitativo d'acqua libera, quando non valgano le pioggie, l'irrigazione, ecc.

Abbruci ciò che rimane, mettendolo a fuoco indirettamente a mezzo di un recipiente opportuno, e conoscerà quante materie organiche attenuate contiene.

Restano la silice, l'argilla, la calce sotto forma di sabbia e creta, prescindendo, s'intende, dagli effetti chimici, e queste si possono separare meccanicamente in appoggio alla proprietà che la silice e la sabbia calcarea, poco solubili, non fanno pasta coll'acqua, e sono specificamente più pesanti dell'argilla e della creta, la silice segnatamente; e che queste ponno per qualche tempo rimaner sospese nell'acqua, in cui non si sciogliono che per dosi minime.

Il metodo seguìto per l'addietro consisteva nel gettare una data quantità della terra in un grande recipiente pieno d'acqua, promuovere una rapida circolazione, decantare la torbida, raccogliere le materie calate a fondo, asciugarle, pesarle, e desumere così il rapporto di peso della terra con quello della silice e sabbia calcarea prese insieme, e della argilla e creta prese pure insieme. Recentemente il metodo venne modificato e perfezionato in maniera che le sostanze più pesanti riescano nettate quasi assolutamente dalle altre, e le sospese nell'acqua depositino, non lasciando in essa che la parte solubile. È il metodo di Masure, così detto dal suo inventore. L'apparecchio è un ampio

recipiente collocato all'altezza di due o tre metri dal piano d'una camera, cui verso il fondo è innestato un sifone avente il braccio esterno più corto dell'altro, il quale piega incurvandosi in basso verso un secondo recipiente, che posa sul pavimento; al sifone è praticato un robinetto che impedisce o lascia libera la comunicazione col recipiente superiore. Nella pancia del sifone vien collocata la terra, pesata prima. Chiuso il robinetto, si empie d'acqua il vaso superiore; indi apertosi di nuovo, l'acqua si fa strada attraverso alla terra, sale nel braccio corto e discende torbida nel recipiente inferiore senza trascinare materie pesanti, e lavandola. Continuando la lavatura sino ad avere acqua limpida, estratto, asciugato e pesato ciò che resta nel sifone, si ha il peso dell'insieme della silice e sabbia calcarea contenute nella terra, le quali ponno anco separarsi sciogliendo la sabbia calcarea nell'acido acetico od idroclorico. Raccolto in seguito il deposito dell'acqua torbida, fatto essiccare, e sciolta la creta coll'acido idroclorico, si ha il peso della argilla e creta e della terra attenuata, almeno con approssimazione sufficiente per l'agronomo. Il metodo fu ancora modificato surrogando più sifoni ad un solo (Nöbel).

Alcuni propongono la ricerca della facoltà d'assorbire ed emettere acqua, di riscaldarsi, di aderire a corpi diversi, la ricerca del peso specifico, ecc., ma senza calcoli di confronto valgono ben poco; mentre il rapporto fra i componenti accennati è un mezzo più semplice per istituirli.

21. Le condizioni geognostiche riferentisi alle proprietà chimiche, o di assimilazione, dipendono segnatamente dalla presenza, stato fisico-chimico, e rapporto di quantità, delle sostanze atte a somministrare

gli elementi già avvertiti, potassio, sodio, calcio, azoto. fosforo ed acqua. Sostanze rinvenibili ne' terreni, che pel loro stato fisico-chimico ponno fornire alle piante il potassio ed il sodio sono specialmente: i silicati, i carbonati, i bicarbonati, i cloruri, i nitrati di potassa e soda, ecc.; quelle che ponno fornire il calcio sono: i carbonati, i fosfati, i solfati di calce; del fosforo i fosfati alcalini; dell' azoto le sostanze organiche in decomposizione, i sali ammonici, ecc.; dell'acqua cause diverse.

22. Fino a questi ultimi tempi gli agronomi, soccorsi, se occorreva, da chimici, decidevano delle condizioni chimiche delle terre dalla ricerca della presenza e dose dei surriferiti composti, ed anco dei semplici interessanti; ma le analisi che venivano istituite o non le appalesavano, o non erano atte ad appalesarne lo stato fisico-chimico richiesto, talchè vennero bentosto stigmatizzate impotenti, e si fece fare l'analisi dalle stesse piante, traducendo a sistema un metodo antichissimo consistente nell'indagine di quelle che più o meno prosperano in una data terra, o di quelle che spontaneamente vi crescono. Il sistema è una surrogazione della sintesi all'analisi istituita in maniera da poter riconoscere il prosperamento di una pianta di nota composizione mediante un terreno artificialmente costituito. Ed ecco ad un dipresso come fu proposto da uno dei più distinti fra i moderni agronomi-chimici, *Giorgio Ville.*

Assumere una terra che non contenga traccia di elementi nutritivi delle piante, quale potrebbe essere della sabbia pura silicea, bollita con acido idroclorico ed essiccata al forno.

Empire di questa terra alcuni vasi; lasciare negli uni essa sola; in altri aggiungere le quattro sostanze

che danno potassa, calce, fosforo, azoto, nelle proporzioni volute dalla composizione di piante conosciute; in altri ommettere quella che dà la potassa; in altri ancora quella che dà la calce; poi quella che dà il fosforo, e per ultimo quella che dà l'azoto; formarsi così sei gruppi di recipienti rappresentati coi numeri 1, 2, 3, 4, 5, 6; coltivare in ciascuno di questi gruppi ed in condizioni climatologiche identiche a quelle in cui trovasi la terra da analizzare, due o tre piante di famiglie diverse, inaffiandole con acqua distillata; tener calcolo delle diverse produzioni avute in grani, fusti, foglie, ecc., e formarne un prospetto ordinato con numeri in guisa che per ciascuna pianta appariscano a colpo d'occhio i rappresentanti delle varie produzioni.

Preparato questo prospetto, che potrà tener luogo di laboratorio, di crociuolo, di reagenti chimici, ecc., e potrà esser compilato una volta per tutte nelle condizioni climatologiche ordinarie, ovvero risultare da parecchi da adattare a condizioni diverse; coltivare nel terreno da sperimentare quelle stesse piante che in esso affidaronsi; confrontare le produzioni conseguite con quelle del prospetto medesimo, chè, secondo che esse saranno identiche a quelle dell'uno o dell'altro gruppo, si argomenterà la presenza o l'assenza di alcuni od altri componenti; e se ne argomenterà anco la dose se di essa si sarà tenuto conto nel prospetto.

23. Il metodo è lungo e fastidioso, ma pressochè sicuro.

Che se vuolsi ricorrere all'analisi non mancano processi anco semplici per constatare presenza e dose delle sostanze più importanti. Per l'azoto libero si fa produrre dell'ammoniaca coll'aggiunta d'acqua, soda e calce, indi si fissa quel gaz mediante acido tartrico

ed alcool, e, conoscendosi la dose d'ammoniaca necessaria a formar il tartrato o bitartrato, si argomenta quella dell'azoto; più difficile sarebbe la ricerca di questo nello stato di combinazione. Pel carbonato di calce si promuove una soluzione coll'acido idroclorico; ma poichè può sciogliersi contemporaneamente anco la magnesia, se vi è, si fa una separazione di queste due sostanze, e perciò si satura prima la soluzione mediante ammoniaca, s'introduce in seguito dell'acido ossalico diluito, il quale forma ossalato di calce ed ossalato di magnesia; ma il primo essendo insolubile precipita, e raccolto dà la dose di calce in appoggio a quella che entra nell'ossalato. Pei fosfati si ricorre all'acido nitrico che li scioglie; ma siccome nello stesso tempo vengono sciolti i carbonati di calce e magnesia, ed il gesso, così, separato primieramente il gesso dalla soluzione a mezzo dell'alcool che lo precipita, si introduce dell'acetato di piombo che fa precipitare i fosfati se vi sono.

Queste analisi per altro, oltre a riuscire poco utili, come si disse, perchè non appalesano lo stato fisico-chimico delle sostanze indagate, richiedono una infinità di cautele che non ponno essere alla portata dell'agronomo, se egli non è anche chimico.

24. Per molto tempo fece illusione l'indagine dei principii solubili nell'acqua, ovvero nell'acqua acidulata con gaz carbonico, in quanto parrebbe che da essi soli dipendesse l'assimilazione; quando ciò fosse, nulla di più semplice che gettare una dose conosciuta di terra, liberata da materie grossolane, in un recipiente contenente acqua pura od acidula, ed a temperatura ordinaria, lasciarvela per quel tempo che è necessario ad accadere la soluzione, filtrare, pesare ciò che rimane sul filtro, ridotto alla secchezza pri-

mitiva; chè dal peso che manca desumesi quello delle sostanze sciolte. Ma un terreno potrebbe non contenerne affatto, eppure somministrare alle piante di che assimilare; imperciocchè la comparsa dei principii solubili può succedere a poco a poco per l'azione dell'acido carbonico che va svolgendosi, dell'aria, dell'acqua, del calorico, ecc., in causa di sostanze contenute nel terreno quasi come *riserva* di fertilità, e forse anche per facoltà delle stesse radici; d'altronde da molti sperimenti istituiti dal valente chimico A. Cossa risultando che in media le sostanze solubili accertate ne'terreni ordinarii raggiungono appena il 0, 142 per cento, sarebbero esse ben poca cosa a fronte dei bisogni delle piante. Per tutti questi motivi anche una tale ricerca non è sufficiente a far conoscere la composizione chimica veramente utile dei terreni di cui possa disporre l'agronomo-economo.

25. Egli dunque deve accontentarsi di tutte quelle notizie che valgano a chiarirlo intorno al rapporto di quantità fra le materie organiche, l'acqua di composizionc, le materie minerali compatte, e le minerali attenuate; le altre debbon desumersi dalla natura delle piante che vi prosperano.

Relativamente alle prime lo stesso Cossa constatò che le terre le più sciolte dell' agro della Provincia pavese contengono 0, 94 di sabbia e 0, 6 d'argilla, le più tenaci 0, 20 di sabbia e 0, 80 d'argilla; che fra questi due estremi ponno verificarsi quasi tutte le degradazioni, e che sono ancora sciolte quelle che contengono 0, 65 di sabbia, e tenaci quelle che risultano da 0, 60 d' argilla.

26. Un terreno il quale, per composizione meccanica e chimica e per natura del sottosuolo, si presta alla maggior parte delle coltivazioni attendibili nelle

condizioni climatologiche da cui è influenzato, si chiama *coltivabile.*

I terreni coltivabili ricevono nome dai principali loro componenti. La loro nomenclatura, per conseguenza, dovrebbe essere una scala di nomi dei componenti stessi disposti per ordine di grandezza crescente o decrescente, desunta dall' analisi meccanica, chimica, ed anco agronomica. Ma oltre che un tal metodo riescirebbe assai difficile, non è quello che si usa comunemente. Per lo più si denominano dai caratteri fisici, e diconsi *freddi, caldi, forti* (compatti), *leggeri* (sciolti), *umidi, asciutti;* ovvero dalla prevalenza di una o due delle *silice, calce, argilla, avanzi organici,* e diconsi *siliceo-argillosi,* od *argilloso-silicei,* secondo che, prevalendo la silice o l'argilla, la prima supera, od è superata in quantità dall'altra; la terra siliceo-argillosa comune nella bassa Lombardia si chiama anco *oriola;* v'è parimenti la terra *calcare-argillosa,* l'*argilloso-calcare,* la *siliceo-argilloso-calcare,* ecc. ecc.; quella in cui visibilmente abbondano gli avanzi organici dicesi *grassa.*

Talvolta si denomina la terra dalla pianta per la vegetazione della quale manifesta una particolare attitudine dipendente dal legame fra i principii dominanti della pianta e quelli del terreno, e così v'è la terra da *frumento* (argilloso-siliceo-calcare), la terra da *segale* (siliceo-argillosa), da *prato* (oriola), da *brugo* (terra abbondante di avanzi vegetali e contenente dei principii astringenti, e specialmente acido tannico, dei tannati, ecc.).

Un sistema razionale di nomenclatura delle terre non venne ancora adottato, e forma il desiderio degli agronomi dotti. Potrebbero forse riuscire opportune delle formole analoghe a quelle di cui i chimici si

valgono per rappresentare i corpi composti a mezzo dei loro componenti, le quali risulterebbero assai semplici, stante il piccol numero dei componenti i terreni. Ogni terra sarebbe rappresentata dal prodotto delle lettere iniziali dei nomi dei componenti con esponenti proporzionali al quantitativo di questi, e coll'aggiunta di termini indicanti le specialità, così

$$a^x \,.\, c^y \,.\, s^z \,.\, u^t + \frac{1}{m} \,.\, g \pm i \pm f$$

potrebbe indicare una terra composta di *argilla, calce, silice, umo* nel rapporto $x : y : z : t$, di cui la parte m^{esima} del tutto è materia grossolana; gli ultimi due termini poi si riferirebbero all'umidità od irrigabilità, ed alla manifesta presenza od assenza di fosfati.

D) Mezzi richiesti perchè, nei limiti del poter dell'uomo, siano realizzate le condizioni nelle quali le piante vivono e compionsi, onde conseguire effettivamente le produzioni vegetali, e quelle che vi dipendono.

28. Limitato il poter dell'uomo, rispetto alle condizioni climatologiche, ad evitare la coltivazione di piante laddove non si verificano le richieste dalle medesime, o tutto al più a ricorrere a ripari per evitare in casi speciali, e di ristrette coltivazioni, i danni arrecabili da alcuni fenomeni atmosferici, esso deve rivolgersi alla realizzazione di quelle che riferisconsi al terreno. Ai difetti fisici di esso, a quelli di composizione con materie assimilabili alle piante, supplisce l'arte, prescrivendo norme di smoverlo, sminuzzarlo, attenuarlo, di introdurvi sostanze opportune, allontanarne altre, accomodarne la superficie; alle difficoltà incontrate dalle piante per arrivare ad un determinato sviluppo, supplisce ancora l'arte, indicando i modi di favorirne la propagazione, dirigere la nutrizione agli organi più interessanti, prevenirne i guasti, raccogliere le parti che formano lo scopo delle coltivazioni, custodirle, e tramutarle in materie d'immediato uso.

Nell'esercizio di queste arti stanno adunque i mezzi di cui l'uomo può disporre per realizzare le condizioni geognostiche richieste dalle piante per vivere e compirsi. Anzi, poichè le medesime hanno per base l'uso

di oggetti materiali, ed altri che sono fonti di forza, l'opera manuale d'uomini esperti in esso, e l'opera intellettuale d'uomini che sappiano scegliere e coordinare gli uni e l'altra, curandone il risparmio; si può dire che questi stessi elementi, che ordinatamente si chiamano *scorte*, *lavoro*, *intelligenza*, costituiscono direttamente i mezzi di ottenere le produzioni vegetali nel senso voluto dalla economia rurale, le quali perciò si possono considerare siccome una conseguenza di essi medesimi e del suolo.

29. Evidentemente il numero delle specie e varietà degli oggetti di scorte, e per conseguenza dei lavori, deve esser grande, come lo è infatti, reso ancor maggiore dalle abitudini. È dell'intelligenza lo stabilire quali sono gli effettivamente necessari, quali le forme ragionevoli, e le norme a seguirsi nel procurarsi i primi, le leggi che regolano l'esecuzione degli altri, allo scopo sempre di economizzarli. Ed è di tanta importanza l'influenza che essa vi esercita, che argomentasi a ragione lo stato di progresso della economia rurale in un paese dalla natura degli oggetti di scorte impiegativi, da quella dei lavori, e dal modo con cui sono diretti.

30. I bisogni ai quali debbono questi elementi soddisfare ne fissano immediatamente le specie. Così, modificasi la composizione del terreno mediante materiali di scorte denominati *concimi;* si smuove, si attenua, si accomoda la superficie di esso, si allontanano da lui dei corpi inutili o nocivi, si emenda, con *macchine*, *attrezzi*, *istrumenti;* altri materiali occorrono per la *propagazione* delle piante; altre macchine, altri strumenti per curarle, per raccogliere gli organi aspettati; dei *locali* per custodirli; diversi *mezzi meccanici* per prepararli; v'hanno di necessità

delle fonti di *forza;* v' hanno *animali* che tramutano i prodotti vegetali greggi in sostanze più utili; e sempre sono indispensabili dei *capitali* che mettano alla portata di far fronte agli impegni che ne domandano. E l'uso di ciascuna specie di questi oggetti trae seco un lavoro di determinata natura, sia pure *intellettuale.*

E pertanto è spontanea la divisione delle *scorte* in *concimi, apparati meccanici, forze motrici, edifici rurali, organi di propagazione, capitali,* come è spontanea quella dei *lavori,* negli occorrenti intorno ai *terreni,* intorno alle *piante,* ed intorno ai *prodotti vegetali greggi* che richiedono un tramutamento.

CONCIMI.

31. Poichè le piante s' appropriano sostanze dal suolo, ogni vegetazione lo spoglia di alcune, ed, in causa di continuate coltivazioni, deve esso finire coll'offrirne poche assimilabili, o nessuna, se non gliene derivano da fonti esterne. Per questo motivo, anco un terreno il più atto a sostenere coltivazioni in genere, messo a disposizione dell'agronomo, deve abbisognare rinforzi di materie opportune in un tempo più o men lungo secondo la natura delle piante coltivate, ed i suoi naturali componenti. Quali debbano essere le materie richieste, risulta dall'esame del terreno, combinato con quello delle piante affidatevi, e da affidarvisi, ovvero da cognizioni precedentemente acquistate intorno ai bisogni di queste ultime per prosperare; come possano economicamente procurarsi, dipende dal maggiore avvicinamento alla realizzazione del principio, di ritrarle da avanzi di sostanze ottenute da

altre coltivazioni, o da fonti che stanno intorno al terreno; qualunque esse siano, si chiameranno col vocabolo accennato, e generico, *concimi*.

32. Se le piante non venissero spogliate di quegli organi che costituiscono i prodotti aspettati, è chiaro che, esse medesime, cessata la vita, e decomposte in causa di fermentazione, sarebbero i concimi i più atti a ridonare al terreno quanto dovette cedere, ma, coll'asportare i prodotti, si asportano talvolta delle materie che gli altri organi non contengono; così, spogliate le cereali dei grani, il resto non contiene quasi più nulla d'azoto e di fosforo; per conseguenza, gli avanzi diretti delle coltivazioni intraprese allo scopo di produzioni, non sono concimi abbastanza efficaci. Fortunatamente quei prodotti servono per lo più ad usi che danno essi stessi degli avanzi formati in parte coi loro componenti, siccome a nutrir animali, i cui escrementi hanno appunto questa proprietà, ovvero al conseguimento di sostanze speciali da cui si hanno rifiuti; e pertanto, il primo passo verso l'economia dei concimi è lo studio di una conveniente amalgama di avanzi, anco indiretti, di coltivazioni.

33. In tutti i tempi venne posto a capo dei concimi quella amalgama che tutti conoscono sotto il nome di *letame da stalla*, o *stallatico*, risultante dall'insieme delle egestioni solide e liquide di tutti gli animali mantenuti nella fattoria, delle materie che servirono da lettiera, e da quanto radunasi per spazzature di case, corti, ecc. E così deve essere; infatti, oltrecchè è desso una necessaria conseguenza del mantenimento di animali motori, e di animali che tramutano i prodotti vegetali in latte, carni, pelli, lane, ha per elementi i medesimi degli esseri organizzati; tali essendo quelli delle egestioni solide, siccome avanzi della di-

gestione; quelli delle liquide, siccome un prodotto dell'unione dell' idrogeno degli alimenti coll' ossigeno dell' aria aspirata, dalla quale risulta principalmente il calore animale, ed, in alcune, altro prodotto chiamato *urea*, formata in gran parte dall' azoto non assimilato; e tali essendo quelli della lettiera; inoltre, se mettesi il letame a fermentare, questi elementi si presentano nelle condizioni di immediata assimilabilità, poichè il carbonio vi è mascherato nell' acido carbonico, l' idrogeno nell' acqua, l' azoto, lo solfo, il fosforo, ecc., nell' ammoniaca, nei solfati, nei fosfati, ecc. Ciò pone in chiaro l' importanza che deve l'agronomo attribuire ad una simile materia, la cura a non sprecarla inutilmente, a procurarsela nella maggior copia, ed a dirigerne la fermentazione in modo che vi siano possibilmente conservati, sotto la forma voluta per l' assimilazione, tutti gli elèmenti delle piante, e però i prodotti liquidi, gazosi, e solubili.

La pratica addimostra con tanta evidenza i pregi dello stallatico nelle coltivazioni, e l'economia nel ricorrervi, che presso molti è considerato il solo mezzo di ristorare i terreni dalle perdite che soffrono per asportazioni, e non hanno fede altre sostanze che potrebbero surrogarlo sotto entrambe quelle viste, o correggerne i difetti, ma è solamente da poco tempo, e sono ben pochi coloro che si danno pensiero di dirigerne la fermentazione per modo da conseguire la decomposizione delle parti da cui risulta col minimo disperdimento di sostanze liquide, gazose, solubili, e pochi coloro che ricorrono ad altre materie; i più non solo ne usano esclusivamente ma non ne curano nemmeno la preparazione, sicchè, senza accorgersi, finiscono col gettare sui campi una materia inerte per

la vegetazione. Ciò è quanto accade a chi nulla fa del letame che accatastarlo allo scoperto mano mano che lo trae dalle scuderie e stalle, ed ivi lo lascia esposto a tutte le vicende atmosferiche, senz' altra cura che di praticarvi un inutile, dispendioso, e più spesso nocivo rivoltamento; imperciocchè, appena sull'ammasso ha agito l' ossigeno dell' aria, e la fermentazione ha cominciato e progredisce, si producono acido carbonico, ammoniaca, indi carbonato di ammoniaca, che volatilizzano insieme ai vapori acquei in causa di siccità, di venti, di rivoltamenti, o del calore che si sviluppa, il quale può essere sì elevato da ingenerare una carbonizzazione; allora, se non è temperato dalla pioggia, tutto è perduto; ma questa alla sua volta può arrestare la decomposizione, ed in ogni caso sottrae dalla massa quanto vi trova di solubile, che via trasporta coi liquidi; epperò è unicamente per azzardo che arriva così ad utilizzare le sostanze che più interessano.

Sono talmente gravi questi fatti che nessuno ormai dovrebbe allontanarsi dal sistema, di destinare al letame un luogo coperto, non fosse altro mediante una tettoja di paglia, od alberi fronzuti piantativi in giro, o di coprire almeno gli stessi ammassi con paglia e terra; di rendere la massa possibilmente uniforme col dividere il sito del deposito in scompartimenti da occuparsi alternativamente con quello che sorte di giorno in giorno dalle stalle, e premerla per modo che, nè vi entri una eccessiva quantità d'ossigeno ad accelerare la fermentazione e carbonizzarla, nè vi trovino facile escita le sostanze volatilizzabili; di evitare il disperdimento dei liquidi, e specialmente delle *orine,* col raccoglierli in pozzetti a cui siano diretti tanto dalle stalle quanto dal fondo compatto, a piano in-

clinato, dal letamaio, e questi liquidi, occorrendo, siano ricondotti, con pale a mano, o pompe, sulla massa fermentante, o per procurarvi la necessaria umidità o per far cessare i tristi effetti di una troppo celere fermentazione. Di rivoltamenti non se ne pratichi che uno, verso il finire della decomposizione, onde avvicinarsi a quella uniformità che non fosse possibile conseguire per la circostanza di dover aggiungere giornalmente nuova a vecchia materia.

È però da notarsi che le sostanze più difficili a decomporsi sono le vegetali provenienti dalla lettiera, le quali constano di potassa e di elementi minerali in particolar modo; laonde si potrebbero a risparmio di tempo separare dalla massa dopo un dato grado di fermentazione per adoperarle ove quei componenti occorrono specialmente.

Un altro perfezionamento, che non mancarono da non molto di adottare parecchi agricoltori, è quello di impedire le perdite dei gaz ammoniacali, quanto importanti altrettanto facili a volatilizzare, coll'introdurre nella massa una sostanza economica che fissi l'ammoniaca, creando con essa dei sali solubili, e perciò atti a ridonarla a profitto della vegetazione. È noto che gode di questa proprietà il solfato d'ammoniaca; è noto altresì che, per la maggiore affinità che ha l'acido solforico con questa base, in confronto cogli ossidi di ferro e di calcio, quello dei solfati di ferro e di calce, messi a contatto coll'ammoniaca, ne abbandona facilmente le basi per pigliarsi quest'ultima. In conseguenza di ciò, se la massa del letame viene a strati a strati aspersa con polvere di *gesso*, ovvero umettata con soluzione di solfato di ferro *(vetriolo verde)*, entrambi abbastanza economici, non ha più luogo dispersione di gaz ammoniacali, che si fis-

sano in maniera da restituire il loro azoto alle piante. Questo perfezionamento nella confezione del letame da stalla è un'utile applicazione della chimica all'economia dei campi. È poi evidente che potrebbesi anco ricorrere direttamente all'acido solforico diluito, ma il suo uso è accompagnato da inconvenienti che lo fanno posporre ai due sali surriferiti. Si avverta per altro che un eccesso di solfato di ferro isterilisce il terreno, un eccesso d'acido abbrucia le tenere piante, ed il limite a cui è lecito arrivare è quello in cui la soluzione comincia ad intaccare il carbonato di potassa, o far effervescenza colle ceneri ordinarie.

Invece di queste sostanze che agiscono chimicamente, si può adoperare terra argillosa sparsa a strati a strati, in quanto fissa meccanicamente l'ammoniaca che poi cede.

Come mezzo di completare la confezione dello stallatico v'ha chi propone di destinare al letamaio una *fossa*. In una fossa la parte superiore del letame non subisce regolare fermentazione, specialmente per eccesso di siccità, l'inferiore per umidità; ond'è reclamato un continno rivoltamento con tutte le perdite che furono avvertite; la fossa richiede maggiore spesa pel carico e scarico; essa è dunque in generale mal consigliata.

34. Ma lo stallatico, anco confezionato con ogni cura, anco raccolto col minimo disperdimento, è poi sufficiente a ristorare le terre della fattoria dalle perdite sofferte in causa delle asportazioni? Contiene egli tutti ed a sufficienza gli elementi delle piante coltivate?

Ecco due domande, dalla risposta delle quali l'agronomo-economo potrà accorgersi se l'uso esclusivo dello stallatico è sempre di tornaconto.

35. Eccettuati i casi d'acquisto dal di fuori, lo stallatico è un rifiuto di organi di piante coltivate nel podere, sia in causa d'alimentazione, sia in causa di lettiera.

Ora, queste piante portano via dalla terra gli elementi contenuti in quegli organi, di cui sono rimarchevoli i minerali, e gli elementi di altri, costituenti le produzioni, che ordinariamente escono dalla fattoria per non farvi più ritorno. Questi ultimi formano perdite assolute, i primi ne formano una parte, quella cioè che è impiegata nell'organismo degli animali, nelle sostanze ricavate da essi, e nella forza. Tutto compreso, lo stallatico è in difetto di materie che fornir deve alle piante il terreno; che se quest' ultimo per la sua composizione, ovvero le piante per l'attitudine a trar molto dall' aria, concorrono a sopperire alla mancanza, quel difetto sarà minore, ma non cesserà col tempo di manifestarsi, e lo stallatico, per abbondante che sia, non basterà, ovvero basterà solo per chi si accontenta di limitate produzioni.

Anco le eccezioni qui notate non valgono a tranquillare sempre l'agronomo, in quanto sono vere *eccezioni*, rare volte realizzabili. Trattasi infatti, o di terreni non usufruttati da tempo lunghissimo, o di terreni contenenti molti detriti di rocce feldspatiche, magazzeni di ammoniaca e di potassa, o di rocce e concrezioni calcaree, quasi mai disgiunte da apatiti, e per conseguenza da fosforo, o di terreni soggetti all'azione di acque che vi depositano una infinità di avanzi organici e di materie minerali solubili, o di vulcanici sedi di solfo, ecc.; trattasi, rispetto alle piante, o d'alberi e d'arbusti, o di quelle che profittano assai degli elementi dell'aria, quali le leguminose, che, come si disse, pare vi rubino persino

l'azoto elementare. Ma in un tempo più o meno lontano quei terreni verranno esauriti di principii delle piante; inoltre l'agronomo non accetterà, in generale almeno, la coltivazione costante o d'alberi ed arbusti o di leguminose soltanto, e nemmeno si accontenterà di meschine produzioni tendenti a diminuire d'anno in anno.

A ragione adunque deve l'agronomo persuadersi che lo stallatico conseguente dalle coltivazioni del terreno messo a sua disposizione, non può sempre bastare a ristorar questo dalle perdite che soffre per le coltivazioni medesime, e molto meno a somministrare a lui produzioni di gran tornaconto.

36. All'altra domanda non può rispondere che un chimico. Fortunatamente gli studi intrapresi ai nostri giorni su questo argomento da distintissime notabilità sono di tal natura che puossi con tutta fiducia appoggiarsi ai risultati consegnati nelle loro opere senza il bisogno di ulteriori analisi, salvo alcuni casi.

Evidentemente la composizione del letame, in ciò che riguarda la qualità ed il rapporto di quantità fra i componenti, deve variare secondo che variano: la natura dell'animale che fornisce le egestioni, la sua età, la facoltà digerente, lo stato igienico, di riposo, di lavoro, l'alimentazione, il quantitativo e la natura della materia usata per lettiera, ed il metodo seguìto nella confezione.

Relativamente alla lettiera si noti l'errore economico nel quale incorrono coloro i quali l'aumentano a dismisura nella credenza che sotto l'animale assuma proprietà analoghe a quelle delle egestioni, e così si aumenti la massa di buon stallatico. Le paglie, i fusti, le foglie, ed anco la terra, di cui la lettiera è costituita, ponno bensì inzupparsi di egestioni liquide, ponno più facilmente subire decomposizione, aumentano la

massa del letame, ma non vi aggingono che quanto esse stesse contengono; talchè, lasciate là d'onde vennero tratte, produrrebbero lo stesso effetto con risparmio delle spese di raccolta, di trasporto sotto l'animale, e di trasporto al primitivo posto; un vero aumento si verifica allorchè la lettiera è presa al di fuori della fattoria, sebbene aumento di massa, la quale, in confronto con quella delle egestioni, è meno efficace per la natura de' componenti della lettiera medesima che sono per gran parte minerali. Prima cura pertanto sarà quella di limitarla ai puri bisogni, talchè riesca la necessaria ed appena sufficiente a servire di giaciglio di quegli animali, che, anco allo stato naturale, vi ricorrono, quali il bovino, l'equino, ecc.

Ammessa questa condizione nella lettiera, ammesso che lo stallatico provenga da tutti gli animali mantenuti nella fattoria, bovino, equino, ovino, suino, gallinaccio, mediante alimentazione ordinariamente richiesta da essi, nello stato sano, di lavoro o produzione, alternato dal necessario riposo, ed ammesso che risulti dalle egestioni solide e liquide, ed in seguito a confezionamento razionale, la sua composizione riguardo agli elementi che più importano, senza contare cioè la silice, ecc., può ritenersi, quale media tra molte accreditate analisi, e media tra gradi diversi di fermentazione, di:

0, 750 d' acqua,
0, 005 d' azoto,
0, 003 d' acido fosforico,
0, 007 di potassa e soda,
0, 009 di calce e magnesia,

del peso di esso.

Nello stato secco le notate dosi d' azoto, fosforo,

potassa, e calce, si riferiscono a 0, 250 di letame, che è ciò che resta tolta l' acqua, epperò in un dato peso di letame secco entrano ordinatamente per

0, 020 ; 0, 012 ; 0, 028 ; 0, 036.

Lo stallatico conseguito dalle egestioni di una sola specie di animali colla rispettiva lettiera, se occorre, è un pò diversamente costituito con quelle sostanze, oltre a manifestare fenomeni speciali durante la fermentazione.

Il *cavallino* contiene minor dose d' acqua, ed una maggiore di azoto e fosforo; è distinto per la sua tendenza ad essiccare, non può confezionarsi perfettamente senza inaffiamenti, fermenta con grande sviluppo di calore, ha una marcatissima attività ne'terreni tenaci, freddi.

Il *bovino* pecca d'eccesso d'umidità, contiene minor quantità d' azoto del comune, un po' maggiore di fosforo, la sua preparazione segue regolarmente, l' azione sulla vegetazione è lenta, è utile pei terreni sciolti e caldi; quello de' buoi da lavoro, mantenuti a fieno, si avvicina di più al cavallino.

Le egestioni delle *bestie lanute* formano un ottimo concime per l'abbondanza d'azoto, non entrano in rapida fermentazione a motivo della loro consistenza e durezza, e pon essere gettate senza pericolo di perdita grave; di qui l'uso siccome *stabbio*, che consiste nel racchiudere, mediante uno steccato, le bestie in uno spazio, in ragione di un metro quadrato ciascuna, durante la notte, ed in quelle ore del giorno in cui non si cibano, a risparmio specialmente dei trasporti.

È pur ottimo concime quello che proviene dalle egestioni del majale, sebbene presenti eccesso d' acqua e mancanza di lettiera. È a torto che si reputa

esso di poco pregio. Le egestioni del majale, in cui la facoltà digestiva è imperfetta, e che è onnivoro, superano in azoto quelle del cavallo, ma appunto per la imperfezione della digestione contengono pressochè intatti molti semi, anco di piante nocive, quando pascola senza riguardo, ed è forse per questo che vi si guarda di mal occhio; ma, se assoggettasi ad una preparazione accurata, unendolo anco con parte di quello di cavallo, ovvero adoperasi laddove i lavori portano alla distruzione delle piante nocive, come le sarchiature, riesce d'un effetto sorprendente; in ogni caso sono pregevoli le sue orine.

Più ricche di tutte in azoto e fosforo sono le egestini degli uccelli, dei pipistrelli, ecc.; la così detta *colombina* ed il *gallinaccio* sono sfortunatamente troppo trascurate. Non si dimentichi di trarne quel maggior partito che è possibile a pro dei campi. La loro azione è molto efficace adoperate fresche.

Le *orine* prese insieme, ma separate dalle egestioni solide, hanno una composizione speciale che le rende importanti in parecchi casi. Contengono ad un dipresso 0, 97 d'acqua, 0, 005 d'azoto, 0, 006 di fosforo, un pò meno di calce, un pò più di potassa dello stallatico, salve alcune eccezioni.

Ora riportandosi al letame composto come fu detto è facile il persuadersi che difetta di qualità e di quantità di alcuni componenti quali occorrerebbero per riparare a perdite sofferte dal terreno in causa di coltivazioni.

Suppongasi infatti di coltivare un ettaro di esso a foraggio in gran parte di trifoglio, che è il caso meno sfavorevole, e di conseguirne secco 5000 chilogrammi, come si verifica per termine medio ne' prati comuni. Poichè la composizione in azoto, acido fosforico, potassa

e soda, calce e magnesia di questa produzione è da molte analisi constatata ordinatamente, ed in media, di 0, 017 ; 0, 004 ; 0, 016 ; 0, 019, così, astrazion fatta da quanto può somministrar l' aria d' azoto, per essa verranno asportati, per ordine, dal terreno, chilogrammi

85 ; 20 ; 80 ; 95

di quei principii, corrispondenti a stallatico

17000 ; 6666 ; 1143 ; 10555.

Ma quei 5000 chilogrammi di foraggio secco bastano appena alla nutrizione di un animale grosso da lavoro o da rendita, da cui se ne hanno poco più di 10,000 di letame confezionato; per conseguenza anco gettandoli tutti nell'ettaro di terreno, chè di più non si potrebbe, limitandosi a quanto se ne produce nella fattoria, la sola perdita di fosforo sarà compensata, ma ve ne vorrebbe poco meno del doppio per l'azoto, una volta ed 1/5 per la potassa e soda, ed una aggiunta per la calce; peggio è per coltivazioni d'altra natura, in quanto che molti organi sortono dal podere, non tutti cioè sono consumati a pro del letame.

37. Lo stallatico adunque che l'agronomo può conseguire dagli animali da lui mantenuti non può bastare pei propri bisogni sia dal lato di quantità assoluta, sia dal lato di quantità dei più importanti componenti.

Egli dovrà pertanto studiare il modo di procurarsi altri mezzi, se non vuole assistere ad un continuo depauperamento delle sue terre, che finiranno per non compensarlo più delle cure che vi presta.

Ma, acquistare letame al di fuori non è sempre possibile, perchè gli agricoltori sono tutti nelle stesse condizioni, non v'è che la vicinanza di luoghi ove son

radunati animali per usi diversi degli agricoli che lo permette, ed anco in questo caso devesi quasi sempre far fronte alla concorrenza di molti; aumentare il numero degli animali oltre quanto è richiesto dal lavoro e da produzioni attendibili, è un'utopia; è perciò indispensabile pel tornaconto lo studio, e l'indagine di tutte quelle fonti, le quali valgono a metterlo in un economico possesso di materie atte a supplire alla deficienza di quantità o di composizione di ciò che ritrae dalla fattoria.

38. Nulla in natura si crea, nulla si perde; per effetti il più delle volte misteriosi di agenti svariatissimi, gli elementi di un corpo cambiano posto, si aggruppano in modo diverso da quel che accadeva prima, risultano altri corpi aventi forma e proprietà diverse dei precedenti; ma quegli elementi sono là, non scomparvero. È questo un adagio conosciutissimo dal quale l'agronomo può trarre grande partito nell'approffittare di quelle forme le quali, a fronte di altre, cui l'uomo predilige, sono da lui considerate come rifiuti, e talora pressochè abbandonate alla stessa natura che non tarda ad usufruttarle.

Così, molti esseri, moltissime sostanze, non sono che usufruttazioni di questi rifiuti per parte di essa; le materie trasportate dall'aria, dalle acque, lasciate dagli avanzi organici, si tramutano in animali, in vegetabili, in minerali, che per la natura hanno la stessa importanza dei corpi d'onde provengono, mentre per l'agricoltore sono animali nocivi, zizzanie, ingombri. E non potrebbe egli volgersi alle produzioni che l'interessano dando loro un indirizzo diverso da quello che assumerebbero in balia di questa? Lo stallatico non è da lui rubato ad essa?

È a questi fatti che l'agronomo deve appoggiare le

proprie speculazioni nel procurarsi economicamente le materie che gli occorrono.

39. In suo ajuto sorsero in varie epoche, e particolarmente nelle ultime, degli industriali che gli appianarono la via offrendogli già preparate, confezionate come lo stallatico, delle materie risultanti da quei rifiuti economici ch'egli non avrebbe tempo, e talora le cognizioni, di indagare.

Siccome per altro, nè meritan fede sempre le materie spacciate, nè sono sempre economiche, nè di facile ricerca, così deve riuscire di grande utilità la conoscenza delle fonti dalle quali può trarle, e dei mezzi di confezionarle, non fosse altro per sapere equamente apprezzare la efficacia assoluta o relativa di quelle, come è domandato all'ingegnere.

Onde facilitare la trattazione dell' argomento si avranno separatamente di mira le fonti delle materie che in modo saliente forniscono azoto, fosforo, potassa, calce, lo stallatico escluso, s'intende, sebbene una marcata separazione non è quasi mai ammissibile.

Fonti d'azoto — 40. Lo sono specialmente tutte le sostanze provenienti direttamente od indirettamente da animali, ed i *nitrati, solfati,* e *cloridrati ammonici naturali,* purchè si trovino in condizioni di *disossigenarsi.* Ad esse non va quasi mai disgiunto il fosforo.

Le principali sono: le *egestioni umane,* il *sangue,* i *peli,* le *corna, piume, unghie, lane,* i *cuoi,* le stesse *carni,* ed il *guano.*

41. L'uomo adulto, sano, nutrito come vuol natura, emette annualmente chilogrammi 56 di egestioni solide, e 438 di liquide, secondo una media di osservazioni moltissime. Queste due sostanze contengono molti sali importanti, carbonato di soda, fosfato di

calce, ecc., ma specialmente azoto ed acido fosforico, nelle dosi medie di 0, 024 del primo, 0, 012 del secondo in un dato peso delle solide, e 0, 005 ; 0, 003 delle liquide. Ne segue che annualmente l' uomo adulto emette ch. 1, 344 d'azoto per le egestioni solide, ch. 2, 190 per le liquide, in tutto ch. 3, 534, e d'acido fosforico ch. 0, 672 per le prime, ch. 1, 314 per le altre, ed in tutto ch. 1, 986; le quali dosi di azoto corrispondono (§ 36) a ch. 707 di stallatico, e quelle di acido fosforico a ch. 662. Così le egestioni solide e liquide emesse in un anno da un uomo adulto e sano equivalgono in cifra rotonda a chilogrammi 700 di stallatico confezionato colle cure note; onde è che riducendo al terzo il numero d'abitanti in tale condizione tra quelli che formano, p. e., i 3000 della popolazione d'un comune, le loro egestioni corrisponderebbero a 700,000 chilogrammi di stallatico, sufficiente (§ 36) a riparare alle perdite che soffrono di azoto e fosforo circa ettari quaranta di terreno coltivato a prato ordinario.

Ma tanta copia di materia sì efficace dove finisce? come è utilizzata? La maggior parte dei comuni per viste di igiene, od altro, crede di aver adempito ad un proprio dovere coll'immetterla in canali sotterranei che via la traducono disperdendola a mezzo di qualche fiume nel mare, ed è dalla natura utilizzata nel suo corso a beneficio di una infinità di esseri.

In tempi da noi non molto lontani per altro, e dacchè venne messo in chiaro il grave danno che deriva all'agricoltura dall'abbandono di essa, le cose procedono un po' diversamente, e ad imitazione dei Cinesi, degli Olandesi, dei Fiamminghi, imitati alla loro volta dai Francesi, ed in Italia dai Lucchesi, dai Veneti, dai Milanesi, ecc., vinta la ripugnanza di va-

lersene, si raccolgono tutte le egestioni umane, separando talvolta le solide dalle liquide, si confezionano, curando specialmente che non danneggino per effluvii od altro, e si consegnano al commercio in istato solido o liquido opportuno, dal quale in fine passano ai campi. I processi ordinariamente seguiti consistono nell' estrarle dai pozzi neri mediante tubi che comunicano con botti a pareti robuste, ove con sistemi diversi è praticato il vuoto, le quali col giuoco di valvole si riempiono in pochi minuti; nello scaricare le botti, o direttamente sui campi, od in grandi recipienti chiusi ove lasciansi a subire un certo grado di fermentazione; nel liberarle dall'acqua distribuendole su filtri formati da strati di paglia alternati da altri di carbone sminuzzato, ovvero collocandole su ampie gradinate a determinate pendenze, sicchè la parte solida rimanga sulle superiori e la liquida discenda pel proprio peso dalle altre; e finalmente nel confezionare la materia solida in modo che dopo di essere stata assoggettata ad una ulteriore fermentazione venga ridotta a pasta od a polvere. Tutte queste operazioni costituiscono una industria speciale professata da Società dette de'*pozzi neri* e *vespasiane*, alle quali gli agricoltori si dirigono per l'acquisto.

Affine poi di evitare il disperdimento di gaz ammoniacali o l'emanazione di gaz mefitici, si comincia dalla disinfezione dei pozzi neri mediante solfato di ferro, di calce, od altro; al qual proposito è notevole la disinfezione delle latrine portatili mediante terra argillosa ed asciutta, sicchè le materie fecali in esse radunate ponno essere trasportate direttamente sui terreni senz'incomodo veruno.

42. In un gran numero di piccoli isolotti del mare del Sud, sulle coste del Perù, del Chilì, d'Africa, di

Sardegna, è disposta a strati, che giungono talvolta sino allo spessore di 20 metri, una materia terrosa, distinta da un forte odore d'ammoniaca, chiamata *guano.* Da alcuni avanzi di *uccelli* ed *anfibii*, dal contenere abbondanza d'azoto, e d'acido fosforico, e dall'essere quelle coste abitate da una moltitudine di uccelli che vi si riuniscono la notte, e coperte da cadaveri degli stessi animali che ordinariamente si portano a terra approssimandosi la morte, si è argomentato che questa materia fosse d'origine animale. La sua formazione avrebbe però dovuto richiedere molti secoli, ed è forse un prodotto antidiluviano. Qualunque sia la causa a cui puossi attribuire la sua esistenza, essa contiene quasi tutto quanto le piante richiedono per prosperare; al suo uso si devono gli abbondanti raccolti specialmente in maïs delle coste per se stesse sterili del Perù. Trasportata in Europa da alcune navi inglesi come zavorra, pochi anni sono, venne analizzata, e, trovata utile all'agricoltura, fu considerata la sua importazione siccome un conveniente oggetto di commercio. Ben presto si magnificarono i suoi effetti, l'uso del guano divenne di moda, le speculazioni lo falsificarono, e adesso è assai sospetto. Il vero guano contiene il *quindici* o *sedici* per *cento* di azoto, ha un'azione rapida, si deve adoperare in poca dose, misto a terra, e ripeterne l'uso ad ogni coltivazione. I suoi effetti si manifestano sorprendenti pei grani; si sparge coi semi, o sulle piante in vegetazione.

Come fonti d'azoto non si dimentichino il *solfato d'ammoniaca*, il *nitrato di soda*, ed il *salnitro* o *nitrato di potassa*, che lo contengono dal 14 al 20 per cento, e sono commerciabili.

43. Peli, corna, piume, unghie, cuoi, lane, quali avanzi di industrie svariatissime e conosciutissime, of-

frono in molti casi a buon mercato dell'azoto non disgiunto da fosforo, ma richiedono operazioni preparatorie di macerazione, di sminuzzamento, che non sono alla portata di tutti per l'uso indispensabile di speciali meccanismi, e vogliono associazioni, le quali, raccoltili, li confezionino, e li mettano senz'altro a beneficio dei campi.

44. È raro che convenga servirsi delle *carni*, potendo le medesime tornare più utili altrimenti. Nelle grandi città vi sono macellatoi di cavalli inservibili, di cani, ecc. Tolte le pelli, le grascie, le ossa, ecc. si fanno essiccare le carni al forno, si polverizzano, e si danno a pascolare ai majali, ovvero con processi chimici vi si estraggono sostanze che danno maggiore vantaggio che se fossero adoperate siccome concimi. V'è un caso in cui potrebbero tornar utili, ed è quello di animali morti per malattie epidemiche; si sono infatti erette in molti luoghi, specialmente della Francia, delle società che ne traggono partito, ma convien andare guardinghi; comunemente si sotterrano con calce viva, ma sarebbe bene coprirli con gesso e vetriolo per conservarli duri. Nelle vicinanze del mare si può approfittare delle carni di pesci non altrimenti servibili, e sempre colla diseccazione.

45. Una materia animale di cui si occuparono molto gli agronomi è il *sangue*. Esso componesi di circa $^4/_5$ di acqua che tien disciolti o sospesi dei grassi, dei sali, della fibrina, dell'albumina; il colore è attribuibile al perossido di ferro. In causa dell'albumina, che è coagulabile, esso decomponesi facilmente, ed il suo uso è per conseguenza assai incomodo, massime se esige ritardo. Si è pensato a trar partito della proprietà dell'albumina; se ne procura la coagulazione artificiale col fuoco, essa trascina seco la fibrina, ed

i grassi, eminentemente azotati; si disecca, si polverizza, e si ha un ingrasso potente e conservabile, che contiene il *cinque* per *cento* d'azoto.

Comunemente il sangue è adoperato insieme al carbone nelle raffinerie degli zuccheri, e si destina all'agricoltura l'avanzo, che dicesi *nero animale di raffineria*, e che è utile pressochè quanto il sangue medesimo.

FONTI DI FOSFORO — 46. Figurano in primo rango le *ossa*.

Il fosforo entra in esse sotto forma di *fosfato di calce*.

Una volta si gettavano nei campi frantumate, ma, considerata la difficoltà di decomporsi in questo stato, si pensò a scioglierle, od a polverizzarle. La soluzione si fa mediante acido solforico diluito, assai utile perchè trasforma il fosfato in perfosfato, molto più solubile, ma la pratica riesce assai incomoda, e si preferisce la polverizzazione spruzzando la polvere con una soluzione d'acido solforico per conseguire il perfosfato. In alcune fabbriche anzi si utilizzano anche le materie grasse estratte dalle ossa colla bollitura nell'acqua semplice, e l'albumina, per farne colla, assoggettandole in seguito all'azione del vapore in una caldaja papino a tre o quattro atmosfere di pressione. Così ridotte le ossa si polverizzano con molta facilità a mezzo di una macina.

Vi fu chi suggerì di conseguirle rammolite col metterle a strati nel letame fermentante, ma il processo non corrisponde all' effetto che si desidera.

Altre fonti di fosforo sono: le *apatiti*, ed i *fosfati alcalini* in generale che riscontransi abbondanti in alcuni terreni contenenti concrezioni calcaree, e *alghe*, i cadaveri e gli scheletri di *pesci*, e particolarmente

il *nero di raffineria* che non è altro che avanzo di ossa calcinate in vasi chiusi, fuori dal contatto dell'aria, adoperate nelle raffinerie degli zuccari, specialmente di barbabietole.

Fonti di potassa. — 47. Sono principalmente le sostanze provenienti dai vegetabili, i quali per questo fine dividonsi in tre categorie.

Quelli che si sotterrano ancor verdi, quelli che si fanno fermentare, e gli avanzi di qualche industria.

Tra i primi comprendonsi le erbe dei prati, le spazzature dei solchi, dei cigli dei fossi, le piante avventizie che nascono tra un lavoro ed il prossimo, e specialmente quelle che si seminano espressamente per sotterrarle. È antichissimo l' uso di concimare le terre mediante il sotterramento di piante ivi coltivate, e conosciuto col nome di *sovescio*, è appoggiato al principio di restituire alla terra ciò che essa diede alla pianta e di aggiungervi quanto questa trasse dall'aria; siccome però, in causa dei componenti i semi, e perchè, allorquando una pianta erbacea è prossima a portarli a maturanza, perde alcune parti verdi, col mezzo delle quali assimila le sostanze dall'aria, così, onde trar partito vantaggioso dal sovescio, converrà non ritardare il sotterramento oltre la fioritura, epoca in cui la pianta comincia ad approfittar poco dall'aria, e si nutre di sostanze componenti il terreno, anzi delle più azotate. In conseguenza le piante che si destinano al sovescio dovranno dal lato economico soddisfare a varie condizioni, e principalmente a quelle di essere di facile sviluppo, di poco costo, ricche in fogliami e caule, e giungere alla fioritura all' epoca del sotterramento. Soddisfanno alle medesime alcune *leguminose*, e specialmente il *lupino (lupinus albus)*, le *brassiche*, e specialmente il *ravizzone*, pel sove-

scio di primavera, la *segale* per l'autunno, anzi quest'ultima può seminarsi da noi al finir d'agosto, falciarsi in autunno, e sotterrarsi in marzo. I Romani decantavano il lupino per la primavera, ma il clima non ne concede ovunque la coltivazione iemale. Le leguminose riescono importanti altresì per l'azoto assimilato dall'aria e trasmesso al terreno.

I vegetabili della seconda categoria sono quelli, le cui foglie e parti hanno una tessitura così soda che richiedono qualche grado di fermentazione, ovvero contengono principii acidi od astringenti, come il tannino, nocivi alla vegetazione in genere, e che debbonsi ammortizzare o distruggere mediante la medesima. Tutte le *foglie* d'alberi, i *rametti*, le piante *acquatiche*, le *felci*, i *cespugli*, l'*erica*, le *torbe* vi appartengono. Il processo onde provocarne la fermentazione, che ciascuno può immaginare, sarebbe di schiacciarli, ammassarli, bagnarli, e lasciarli in riposo al contatto dell'aria; fu però perfezionato da molti coll'uso di sostanze che ne facilitano la decomposizione, come la calce, le orine. È famoso quello noto sotto il nome di *Jauffret*, agronomo della Provenza, che seppe utilizzare i vegetabili selvatici che coprono vasti spazii del suo paese componendo un concime che può supplire alla deficienza di stallatico. In un serbatoio o stagno d'acqua egli introduce fimo di cavallo, egestioni umane, orine, fuligine, sale, gesso, nitro, potassa o cenere, ed in prossimità, e sovra un piano battuto, e leggermente inclinato verso di esso, ammassa tutte le materie vegetali che ha a disposizione, schiacciate, tagliate, ed a strati alternati fra quelli che hanno tessiture diverse, e ne forma una catasta molto compatta che inaffia abbondantemente, e ad intervalli di qualche giorno, col liquido descritto.

La massa si riscalda prontamente e la fermentazione è sì rapida che a capo di poche settimane le materie vegetali sono abbastanza decomposte da poter essere impiegate.

Sono della terza categoria gli avanzi d'industria in cui s'impiegano organi di vegetabili, come i così detti *panelli* o le *focaccie*, avanzi della premitura degli olii, i *raspi d'uva*, avanzi della vinificazione, il *letto dei bachi*, gli avanzi dei *liscivi* di ceneri, quelli delle fabbriche di *potassa*, le *fuliggini*. E sono fonti di potassa i *nitrati di potassa* e *soda*, che trovansi abbondanti in natura, e la cui formazione artificiale è pur facile; si usano mischiandoli alle terre, ma siccome la loro azione è dovuta all'ammoniaca, così non potranno esser utili se non *disossigenati* ed *idrogenati*, vale a dire se non quando si trovino in presenza di sostanze che lor tolgano l'ossigeno e cedano l'idrogeno, come sono gli avanzi organici in decomposizione, al cui intervento è illusione il credere di non esser obbligati ricorrere, almeno nella grande agricoltura.

Il *sale comune*, purchè adoperato con cautela, e piuttosto unito in poca dose ai foraggi, o cibi degli animali che somministrano i letami, è fonte di *soda*.

Quando queste sostanze non abbiano un uso più economico, sono vantaggiosamente adoperabili siccome concimi, sia direttamente, che fermentate insieme ad altre.

Fonti di calce — 48. Le *marne*, i *ruderi* provenienti da demolizioni di fabbricati, le *polveri* di ghiaje in parte calcaree delle strade, gli avanzi della cottura di pietre da *gesso*, da *calce*, ecc., sono le materie principali da cui economicamente puossi avere calce pei campi. Il loro costo primitivo è d'ordinario

insignificante, ma potrebbe riuscire notevole pel trasporto, in modo da non corrispondere al tornaconto; per contraria ragione, e quando la dose occorrente non fosse grande, potrebbe convenire l'uso diretto della calce spenta e del gesso.

49. Non sono molti anni, alcuni benemeriti della cosa rustica hanno immaginato di supplire alla mancanza od inefficacia di letami da stalla mediante materie minerali, animali, vegetali, stemperate in varii liquidi, servendosi di ricette che si potrebbero dire innumerevoli, e ne risultarono i così detti concimi *composti,* cui talvolta si diede il nome di *concentrati,* e più recentemente *chimici.* Il pensiero per se stesso filantropico sulle prime, in quanto che mirava a trar profitto di molte materie che altrimenti andavano perdute, incontrò nella sua applicazione quei mali cui pur troppo danno origine le speculazioni. L'ingordigia degli uomini li indusse a spacciare, siccome concimi, delle sostanze che non ne avevano che l'apparenza, e le Autorità dovettero più volte intervenire, segnatamente nella Francia, a metter riparo alle frodi. Ne venne che ben presto quei composti spacciati da società andarono in discredito. Nullameno, per avere una norma regolatrice, ricordi ciascuno di non far acquisto di simili preparati se non quando, dietro un'analisi dei componenti, sappia proporzionare il prezzo alla dose di azoto e di fosfati solubili che contengono; di non attribuire molta importanza ai così detti *concentrati,* poichè, come accade dei cibi degli animali, non basta che i concimi contengano esclusivamente i principii assimilabili, ma si richiede *volume,* sia pure anco di principii rigettabili; di dirigere piuttosto le proprie cure a procurarseli da se stesso con tutto ciò che capita e che non manca mai, il *fango,*

la *polvere* delle strade, le *spazzature* delle città, dei borghi, delle case, delle corti, la stessa *acqua* stagnante infracidita pel concorso di sostanze organiche; il loro impiego offre un altro vantaggio igienico, quale è quello della pulitezza. Specialmente le spazzature delle città convenientemente preparate danno un composto attivissimo, non si ha che a stratificarle con terra, letame, erbe, gesso, ed inaffiarle con orine; in poco più di un mese divengono efficacissime. Per lo sviluppo d'idrogeno solforato, la preparazione riesce incomoda, e deve esser fatta in luoghi lontani dai fabbricati abitati, o con ricorso a mezzi disinfettanti.

50. Fra tutti i concimi chimici comparsi in questi ultimi tempi meritano particolare considerazione quelli che sono preparati sotto nome di *conci* allo scopo di fornire una, od alcune, o tutte le sostanze importanti per le piante nel rapporto richiesto dai bisogni delle singole specie, e che non potrebbe rinvenirsi nello stallatico.

Tali sono tra noi il concio *Tosi* confezionato colla polvere d'ossa e con sostanse azotate, chiamato perciò *fosfato di calce ammoniacale;* il concio *Curletti* risultante dalla polvere d'ossa spruzzata d'acido fosforico diluito, onde il *perfosfato di calce;* ed altri. Il concio *Ville* è tra tutti uno dei più rinomati in quanto è confezionato con ricette diverse secondo le diverse piante da coltivare in terreni di data composizione; gli ingredienti sono: fosfato acido di calce, solfato di calce, solfato d' ammoniaca, nitrato di potassa, che si possono acquistare in commercio dai preparatori. Si forma su di un terreno sodo uno strato di fosfato che si copre con uno di gesso e si lascia per un giorno; quindi si aggiungono gli altri due sali, si mescola, e se ne fa un mucchio che si abban-

dona per due o tre giorni. Il concio così preparato dicesi *completo*, ma ven hanno degli incompleti allorchè si ommette qualcuno di quei sali; così, se deve servire a completare lo stallatico deficiente di fosforo e calce, si fa una miscela di fosfato e gesso; se difetta di azoto e potassa, la miscela risulta da solfato d' ammoniaca e nitrato di potassa; per le piante le cui ceneri sono ricche di potassa e soda, quali il *gelso*, la *vite*, il *pomo*, il *noce*, il *fagiuolo*, il *pomo di terra*, il *lino*, il *ravizzo (brassica napus)*, ecc., si abbonda nel nitrato di potassa; per quelle le cui ceneri sono ricche di calce, come le *leguminose* in genere, la stessa *vite*, il *gelso*, il *grano saraceno*, la *canapa*, ecc., nel *solfato di calce*; si aggiunge qualche *silicato alcalino* per le piante nelle cui ceneri primeggia la silice come il *riso*, la *segale*, il *pioppo*, ecc.; si aumenta la dose di fosfato, di solfato d'ammoniaca, nitrato di potassa, per quelle che si destinano a produr grani, come le cereali, ed in particolare il *frumento*, il *granoturco*, ovvero a produr fusti e foglie da foraggio. E sempre, s'intende, allorchè il terreno difetta da quelle sostanze.

51. Dopo la quistione che riguarda la natura dei concimi occorrenti per data pianta e dato terreno, se ne presentano altre, la soluzione delle quali vivamente interessa l'agronomo-economo, e cioè: il quantitativo necessario ed appena sufficiente di ciascuno per data estensione di terreno e data coltivazione, lo stato ed il modo in cui conviene usarli, il limíte di prezzo che non devesi oltrepassare pel tornaconto.

Se è difficile la soluzione della quistione riguardante la natura dei concimi, perchè appoggiata ad analisi di piante e terreni che non sempre conducono ad utili risultati pratici, sebbene istituite con rigore,

molto più lo è quella delle altre, in quanto che, oltre quell'analisi, vorrebbero esser note; la forza di assimilazione delle piante per alcune sostanze, ossia il rapporto fra le assimilate e le assimilabili contenute nel terreno; l'influenza su di essa delle condizioni climatologiche dominanti, delle fisico-chimiche delle terre; ed il valor commerciale dei principali componenti i concimi; ciò che è ben lungi dal verificarsi, almeno nello stato attuale delle scienze naturali. La teoria per altro suggerisce alcuni mezzi che talvolta s'accordano coi risultati pratici, la disamina dei quali non può che riuscire utile.

52. Se le piante fossero recipienti di conosciuta capacità per le materie assimilate, il problema del quantitativo occorrente in relazione al disponibile sarebbe presto sciolto; è da questa idea che teoricamente parlando dovrebbesi partire indagando quella capacità. Ebbene, si coltivi una data pianta in tre ajuole di terra spogliata di ogni materia assimilabile, e tutte della stessa estensione, e poste in uguali condizioni climatologiche, ma l'una senza concime affatto, un'altra concimata collo stallatico, un'altra col concio completo; stallatico e concio in dose, e di composizione conosciute. I risultati delle coltivazioni saranno diversi, però se le cure usate sono le stesse, è lecito ritenere che la differenza di quantità e composizione sia attribuibile alla differenza del concime; ammesso inoltre che esista un limite di assimilazione d'un dato principio in dati organi di una pianta, come è dimostrato dalla fisiologia, la differenza, p. e., d'azoto contenuto in un organo della pianta di prova, coltivata nella seconda ajuola, a fronte della coltivata nella prima, avrà con quello introdotto nella seconda lo stesso rapporto che si verifica tra l'analoga differenza per la pianta

coltivata nella terza ajuola e l'azoto introdotto in questa medesima. Valutata pertanto la differenza di produzione dell'intera pianta, o di un suo organo, tra quelle ottenute nella seconda e prima ajuola, ovvero tra la terza e prima medesima, od anco la media di esse, l'analisi farà conoscere l'azoto asportato dalla pianta intiera o suo organo, d'onde il rapporto con quello che venne introdotto nel terreno; epperò la forza d'assimilazione per l'azoto. Lo stesso può dirsi per un altro principio qualunque; e poichè si conosce il quantitativo di concime che corrisponde al principio asportato, così quel rapporto potrà subito tradursi nel concime medesimo. Variando poi le condizioni climatologiche e di terreno, si potrebbe per ciascuna determinare la forza d'assimilazione per dato principio. Il processo è lungo e nojoso, ma non si discosta molto da quello che è suggerito per l'analisi dei terreni; d'altronde una volta che fosse istituito in una data plaga di terreno, mantenuto in identiche condizioni, varrebbe per sempre, e mediante note si potrebbe in ogni tempo aver cognizione della forza di cui trattasi. E non si creda che sia questa una semplice teoria; i pratici vi ricorrono grossolanamente quando dicono: per tal pianta occorre maggior dose di letame che per tale altra: le piante in erba mangian più letame quando la stagione corre calda ed umida che in altre condizioni; e simili.

Ciò posto, la prima quistione è subito sciolta, teoricamente s'intende. Siano infatti:

$$f\,,\ f_1\,,\ f_2\,,\ \ldots$$

le forze d'assimilazione per un dato elemento, anzi pel concime che lo somministra, di varii organi d'una pianta, radici, fusti, foglie, ecc., in numero n,

$$p\ ,\ p_1\ ,\ p_2\ ,\ \dots$$

i quantitativi in peso degli stessi organi considerati come produzioni,

$$a\ ,\ a_1\ ,\ a_2\ ,\ \dots$$

i pesi di quell'elemento, o del corrispondente concime, contenuti nell'unità delle produzioni nominate, ed

$$x$$

quello del concime da aggiungere al terreno perchè insieme al c già contenutovi, sia il necessario e sufficiente per quelle produzioni.

Essendo $x + c$ il concime che trovasi nel terreno, saranno $f\ (x + c)$, $f_1\ (x + c), \dots$ le parti di esso che somministrarono l' elemento assimilato dai vari organi della pianta; ma esse sono effettivamente

$ap\ ,\ a_1\ p_1\ ,\ \dots$, perciò

$$f\,(x + c) + f_1\,(x + c) + \dots = ap + a_1\,p_1 + \dots,$$

da cui

$$x = \frac{ap + a_1\,p_1 + \dots}{f + f_1 + \dots} - c.$$

Ne resterà poi nel terreno

$$(1 - f)\ (x + c) + (1 - f_1)\ (x + c) + \dots$$

ossia

$$n\ \frac{ap + a_1 p_1 + \dots}{f + f_1 + \dots} - (ap + a_1\,p_1\ \dots).$$

Gli appunti che si presentano nel ritenere esatti questi ragionamenti sono segnatamente: la nessuna influenza attribuita all' aria nella somministrazione del componente preso di mira; l'effetto che può produrre il terreno sul concime introdottovi, sia con impossessarsi di materie da cui è questi costituito, sia di

cederne delle proprie; e la constatazione della composizione, del terreno e del concime, non disgiunta da quella dello stato di assimilabilità dei componenti.

Al primo si può rispondere che basta assumere un principio minerale, come il fosforo p. e., su cui l'aria non può influire, ma gli altri sono gravi, e si riferiscono pur troppo a fatti che non ponno conoscersi e valutare se non dietro una pratica cognizione del terreno, delle coltivazioni che vi fanno buona prova, e del modo col quale il concime venne confezionato.

Ecco perchè i calcoli esposti valgono solo teoricamente; non mancano per altro di quel vantaggio che dalla teoria sa trarre colui che vi appoggia l'esercizio pratico di una industria. Vogliasi per esempio determinare approssimativamente il quantitativo di stallatico occorrente per la coltivazione di un ettaro di terreno di opportuna composizione fisica a frumento, dal quale aspettisi una produzione di almeno 18 ettolitri, ovvero 1440 chilogrammi di grano, ammesse favorevoli le condizioni climatologiche.

Dalle coltivazioni avvenute precedentemente, dall'esame dello stato in cui si trova la terra, ed anco da analisi, se sa istituirle, cominci l'agronomo a darsi ragione delle condizioni di sua composizione chimica, e trovi p. e. che essa corrisponde a quella che risulterebbe da una concimazione con 5000 chilogrammi di buon stallatico, che è quanto avviene d'ordinario; studii in seguito lo stato in cui è lasciato il terreno dopo la coltivazione del frumento, relativamente allo stallatico che conteneva, ed argomenterà facilmente che, ammettendo di restituire al campo le radici, i fusti, e tutto, eccettuato il grano, ne è scomparso circa 0, 65; ecco la forza d'assimilazione riportata al letame, la quale per altro può valutarsi coi processi

indicati sopra, ovvero ricorrendo alle tavole predisposte. Consulti successivamente le opere di chimica agraria per la ricerca della composizione in acido fosforico del grano, e troverà che v' entra in media nella dose di 0, 008, onde i 1440 chil. ne contengono 11, 52 corrispondente a ch. 5760 di stallatico; si hanno per conseguenza $ap = 5760$; $f = 0,65$; $c = 5000$ epperò $x = 3861$ chilogrammi. Per assicurarsi poi che questa dose è pur sufficiente a sopperire all'esportazione degli altri principii, azoto, potassa, calce, non si ha che a ripetere per ciascuno gli stessi calcoli.

Se la paglia non venisse restituita al terreno, dovrebbesi all'ap aggiungere $a_1 \cdot p_1$ ed all'f l'f_1 ; ora il peso della paglia, comprese le foglie, le glume, ecc. puossi in media ritenere poco meno del triplo di quello del grano e comporsi di 0, 003 di acido fosforico, perciò la paglia ne contiene ch. 3 . 1440 × 0, 003 ossia 12, 96 che corrispondono a 6480 di stallatico; ecco il valore di $a_1 . p_1$; quello poi di f_1, forza d'assimilazione di stallatico della paglia pel fosforo è poco più di 0, 10, essendo particolarmente rivolta ad altri minerali, e pertanto sarebbe

$$x = \frac{ap + a_1 p_1}{f + f_1} - c = \frac{5760 + 6480}{0,65 + 0,10} - 5000 = 11320.$$

In questa maniera l'agronomo può crearsi una guida, la quale, se non rigorosa, basta a metterlo sulla via nel calcolo preventivo della dose di concime occorrente per data coltivazione, mentre appoggiato alla sola pratica è obbligato a procedere per tentativi.

Si osservi poi che se si determina il quantitativo di stallatico in base all'azoto, se ne troverà una dose maggiore di quella trovata in base ai minerali; e dalla differenza si potrà argomentare con qualche probabi-

lità ciò che la pianta trasse d'azoto da altre fonti come aria, disfacimento di materie componenti il terreno, e simili.

53. Denominando P il peso totale delle produzioni di una pianta, A quello di un componente semplice, azoto, fosforo, ecc., ridotto a stallatico, od altro concime, contenuto nella unità di esso, F la forza d'assimilazione per questo componente, ridotto pure a stallatico, dell'intera pianta, C l'esistente nel terreno, X l'aggiunto, si ha

$$A \,.\, P = F \,.\, (X + C) \; ; \tag{1}$$

variando X, epperò P, si avrà pure

$$A \,.\, P_1 = F \,.\, (X_1 + C) ,$$

dalle quali

$$A \, (P - P_1) = F \,.\, (X - X_1) ,$$

$$\frac{P}{P_1} = \frac{X + C}{X_1 + C} ,$$

onde

$$F = A \,.\, \frac{P - P_1}{X - X_1} , \tag{2}$$

$$C = \frac{X \,.\, P_1 - X_1 \,.\, P}{P - P_1} \; ; \tag{3}$$

variando la pianta, e non il concime, variano A, P, ed F, e si ha

$$A_1 \,.\, P_1 = F_1 \,.\, (X + C) \; ;$$

variando la pianta ed il concime, si ha ancora

$$A_1 \,.\, P_1 = F_1 \,.\, (X_1 + C) ,$$

le quali combinate colle (1) danno

$$(4) \qquad \frac{A}{A_1} \cdot \frac{P}{P_1} = \frac{F}{F_1},$$

$$\frac{A}{A_1} \cdot \frac{P}{P_1} = \frac{F}{F_1} \cdot \frac{X + C}{X_1 + C},$$

e l' ultima

$$(5) \quad \left(\frac{A}{A_1} \cdot \frac{P}{P_1} - \frac{F}{F_1}\right) \cdot C = \frac{F}{F_1} \; X - \frac{A}{A_1} \cdot \frac{P}{P_1} \cdot X_1.$$

Mediante queste formole, teoricamente esatte, ma praticamente ammissibili solo per approssimazione, può l' economo avvicinarsi alla soluzione di diverse quistioni d' analisi con sole considerazioni agronomiche sussidiate dalla conoscenza della composizione delle piante che può aversi da tutti i trattati di chimica organica od agraria. Così, la (2) dà la forza d' assimilazione d' una pianta per data sostanza tradotta in concime; colle (3), (5) si argomenta la dose di esso contenuta nel terreno; e colla (4) si ha la forza di assimilazione di una pianta conosciuta quella d' un altra.

È teoria, sta bene, ma in agronomia la pratica cieca è pur sempre una serie d' ipotesi che formano in fine una teoria.

54. La seconda quistione economica riguardante i concimi si riferisce allo stato in cui devonsi trovare, ed al modo di usarli. In quanto alla prima parte, la massima regolatrice sarà quella che contengano nella condizione di assimilabilità le materie per le quali vengono adoperati; quindi lo stallatico non converrà nello stato di decomposizione incipiente od ultimata, ma piuttosto in quella di decomposizione in corso, perchè è soltanto in questo stato che il carbonio è sotto

forma di gaz, l'azoto sotto quella di ammoniaca, il fosforo, la potassa, la calce, ecc., sotto forma di sali che ponno esser sciolti prontamente; tuttavia se mirasi ad un effetto meccanico, ovvero a presentare lentamente alle piante di che nutrirsi, come per le arboree, ponno riuscire utili anche negli altri due casi e segnatamente nel primo, semprecchè le spese di trasporto di materiali inutili siano compensate altrimenti. Gli artificiali poi dovranno essere possibilmente confezionati di recente.

I concimi si usano allo stato solido, allo stato liquido, per interramento, o superficialmente sparsi sulle piante vegetanti.

Lo stallatico ed i solidi che occorrono in grandi masse si trasportano dai letamai o magazzeni nei campi su carri, se ne fanno mucchi di poco più di un mezzo metro cubico ciascuno, a distanze opportune perchè possano con uniformità e mediante bidenti, tridenti, badili, distribuirsi nella quantità occorrente; indi, se la distribuzione deve seguire superficialmente se ne fa lo sparpagliamento uniforme, purgandole poi da sassi od ingombri qualunque; se deve interrarsi si getta ne' solchi aperti mano mano durante i lavori. In queste operazioni il tempo che passa dal carico nel magazzeno alla distribuzione dovrebbe esser breve, affine di prevenire i disperdimenti, ma nelle vaste aziende non è sempre possibile colla man d'opera che si ha a disposizione il far tutto e presto; inoltre nella stagione iemale lo stallatico lasciato a lungo sui campi sparpagliato vi promuove un tiepore che può riuscire favorevole alla vegetazione; è poi utile quando vi cade sopra la neve; per queste circostanze il tempo è alla discrezione dell'agronomo.

I concimi liquidi, come sono le orine, ed il ciccio

dei letami, si adoperano con grande vantaggio a vegetazione in corso spargendo sulle piante della terra inzuppata in essi, ovvero inaffiando questa direttamente coi medesimi; in tal caso se ne riempiono mediante pompe, od altro, delle botti munite posteriormente ed inferiormente di tubi forati coi quali comunicano a mezzo di valvole. Trasportate le botti su carri ne'campi da inaffiare si aprono le valvole spingendo alcune molle, si fa progredire il carro uniformemente, ed uniformemente il liquido si distribuisce. In piccolo l'operazione è fatta a mano.

In alcune fattorie inglesi si trasportano con mezzi meccanici le materie liquide in serbatoi collocati in alto, ove talvolta si riducono liquide anco le solide, e mediante tubi di gutta percha si dirigono ai campi.

Il guano, ed i concimi artificiali, che per lo più sono sotto forma di polvere, o si uniscono allo stallatico allo scopo di aggiungervi ingredienti di cui difetta, ed allora, conseguita una uniforme amalgama, si usano come quello, ovvero si uniscono ad altrettanto del proprio peso di terra e si spargono sulla superficie, o si mettono laddove vi son piante soltanto, ovvero s'interrano alla profondità di quattro o sei centimetri per le piante a radici brevi, od a quella di venti o venticinque per le altre.

Lo sparpagliamento poi si fa a mano, o mediante arnesi analoghi ai seminatoi, coi quali talvolta si fanno cadere i semi imbrattati di polvere concimante.

Anco il gesso si adopera per lo più in polvere e nella stessa maniera dei conci artificiali; è notevole a questo proposito la sua straordinaria efficacia sulle leguminose vegetanti, come sui prati di trifoglio, d'erba medica, ecc., forse perchè al contatto delle foglie di esse, che hanno forme speciali, viene disossigenato e

trasformato in solfuro di calcio. È nota la prova fatta da Franklin in America (*c'est du plâtre....*) per indurre gli Americani ad approfittare delle grandi masse che ne avevano a disposizione. Interrato, non produce così marcati effetti, talchè la proposta di trasformare in gesso la calce dei terreni sommamente calcarei mediante acido solforico venne abbandonata.

Molte volte la concimazione è praticata in un modo speciale ricorrendo all'azione del fuoco.

Invece di raccogliere da campi lontani o di difficile accesso le stoppie, le erbe selvatiche, ecc., ammassarle per decomporle, o farne lettiera, v'è tornaconto ad abbruciarle, ed interrarne le ceneri, dietro il riflesso che in fin de'conti le materie che più utilmente ponno da esse utilizzarsi sono le minerali, che appunto costituiscono le ceneri; allora si coglie un tempo asciutto e ventoso, si dà fuoco alla parte d'onde il vento spira che facilmente può propagarsi ad incendiare tutte le stoppie. Questa maniera di concimare si chiama *addebbiamento*.

Altre volte, e particolarmente allorchè il terreno contiene molte radici, o grossolani avanzi vegetali, si radunano a guisa di fornelli le zolle terrose, vi si mettono sotto dei seccumi, ramoscelli, ecc., e si dà fuoco finchè tutta la parte organica sia abbruciata; dopo di che si spandono e si interrano. Questo metodo, che dicesi *torrefazione*, praticato da tempi remoti, è utilissimo pei terreni detti selvatici, per gli argillosi, gli umidi, i quali si fanno asciutti, porosi, pel gaz carbonico che si svolge, perdono molte piante nocive, ed acquistano proprietà fisiche come l'acquisterebbero coll' aggiunta di terre sciolte; non è però raccomandabile ne'terreni silicei, secchi.

Acqua — 55. Fra tutte le sostanze le quali in causa

degli effetti che producono sulle piante e sui terreni costituiscono la numerosa famiglia dei concimi, ve n'è una che non esitasi di comprendervi, mancando la quale, un terreno anco il meglio composto, il meglio influenzato da fenomeni metereologici, è assolutamente inutile all'agronomo. Essa è l'*acqua*. La sua apologia è la meraviglia destata in chi confronta lo stato di floridezza delle vegetazioni, specialmente erbacee, dei paesi irrigui con quelle degli asciutti; lo studio che intorno ad essa deve fare l'agronomo-economo abbraccia gli argomenti trattati intorno ai concimi in genere: *influenza, condizioni* in cui deve trovarsi perchè riesca vantaggiosa, *fonti, uso, quantità* richiesta, ecc., con quelle modificazioni che son proprie della sua natura.

56. L' influenza dell' acqua in agricoltura è molteplice; ottimo menstruo, è il mezzo principale con cui vengon sciolte sostanze solide del terreno e trascinate con essa ne' tessuti delle piante; composta di ossigeno ed idrogeno, e facilmente decomponibile, è fonte abbondante di entrambi, e particolarmente di idrogeno; cattivo conduttore del calorico, mantiene nelle terre quella frescura che si addice a molte piante erbacee, e, distesa come velo sulla superficie, impedisce il passaggio del calorico dall'aria al terreno, e reciprocamente, sicchè nella stagione iemale conserva a lungo la temperatura relativamente elevata del medesimo; ancora come attissima a sciogliere, porta seco sciolte, insieme alle sospese, moltissime materie organiche ed inorganiche, le quali, susseguendo l'evaporazione ed il riposo, ricompongonsi e depositansi, introducendo nella terra dei veri concimi; tutte proprietà che la rendono preziosa, semprecchè fra le materie trasportate non ven siano di nocive, e semprecchè

gli effetti fisici summentovati siano limitati ai soli bisogni delle piante coltivate dipendenti dalla loro natura.

Infatti, se fra le materie trasportate vi fossero sabbie, ciottoli, torbide, ecc., fra le sciolte vi fosse eccesso di solfato, carbonato di calce, di solfo, di solfato di ferro, od altro, proprie delle acque termali, i depositi potrebbero col tempo alterare talmente la costituzione del terreno, incrostare talmente le radici, da impedire assimilazione, d'onde sviluppo di piante; se il velo che copre la superficie fosse continuo, stagnante, ovvero la terra fosse costantemente inzuppata d'acque, essa non si presterebbe che a coltivazioni palustri, il più delle volte di nessuna importanza se non dannose; e se la temperatura si avvicinasse allo zero, o superasse i gradi 25, avrebbe una influenza sinistra, o colla inettitudine alle soluzioni, o coll' alterarle, o coll'ammortizzare la vegetazione.

L'acqua per conseguenza dovrà ad una temperatura tra gli otto ed i sedici gradi, associare la proprietà di essere molto ossigenata, altrimenti ruba l'ossigeno al suolo, di contenere sospese delle sostanze organiche, sciolti dei sali ammoniacali, dei fosfati alcalini, dei silicati di potassa, e di non essere, come suolsi dire, *cruda,* cioè non tenere sospeso o sciolto del gesso in molta dose, il che è provato dal prestarsi a sciogliere il sapone, alla cottura dei semi delle leguminose, e dall'intorbidare le soluzioni d'alcool. È raro che all'agronomo accada di doversi dar ragione di tutte queste proprietà, perchè le acque a cui ricorre sono in generale da lui conosciute; ma allorchè gli occorresse di usare acque nuove, non dimentichi di indagarle con tutti quei mezzi che sono suggeriti dalla fisica, dalla chimica, ecc., sussidiato anco da analisi già fatte.

57. Nelle viste agronomiche *fonti d'acque* sono le *nebbie*, le *rugiade*, le *pioggie*, le *nevi*, i *ghiacci*, e, direttamente, i *laghi*, i *fiumi*, le *sorgenti*, i *serbatoi* d'ogni maniera, ed i campi già irrigati da cui cola.

Le nebbie e le rugiade non ponno giovare in generale che alle piante erbacee, e non sempre riscontransi quando abbisognano. Le piogge sono troppo incerte; ora eccessivamente prolungate, ora scarse e ad intervalli lunghi, ed ora dirotte e danneggianti. Le nevi e i ghiacci sono fonti più sicure, allorchè, coprendo alte vette di monti, sciolgonsi regolarmente, mandano le acque in laghi o serbatoi sottoposti, d'onde, depurate, escono mediante fiumi, che ne sono emissari, e ponno a mezzo di canali venir distribuite sui campi. Tale è la favorevole condizione della Lombardia, e di parte del Veneto, le cui campagne sono regolarmente irrigate mediante canali artificiali, i quali, comunicando coi fiumi Mincio, Adda, Oglio, Ticino, ecc. emissari dei laghi di Garda, di Como, Iseo, Maggiore, ecc., trasmettono sulla pianura leggermente inclinata verso il Po, delle acque limpide, e depurate, provenienti dallo squagliamento delle nevi e dei ghiacci perpetui delle alte cime delle Alpi Retiche, Cozie, ecc.; tale è la condizione della Lomellina per la recente costruzione del Canale Cavour, che, derivando le acque naturalmente torbide dal Po, le riceve nuovamente sotto Chivazzo depurate per lungo e lento cammino su di un vasto piano, e le trasmette a beneficio delle campagne di essa; e tale potrebbe forse divenire la condizione della Toscana se, ad imitazione di quanto operarono gli antichi Lombardi negli scavi del Naviglio grande, di Bereguardo, della Martesana, sacrificando, in mezzo ai trambusti politici, lavori ed averi, per migliorare lo stato del loro suolo, se, di-

cesi, i suoi abitanti avessero il coraggio di sobbarcarsi ad altrettanti sacrifici per usufruttare le acque scendenti dall'Apennino per scioglimento di nevi e ghiacci che coprono le sue vette, depurate prima in laghi artificiali.

E fonti sicure sono i fiumi, le sorgenti; i primi, semprechè regolati mediante argini, dighe, opportuni ingrandimenti di sezioni, distruzione delle piantagioni che vi dominano, o altro, in modo da impedire ogni disordinato straripamento; le altre semprechè somministrino acque continue in causa di filoni sotterranei di sabbie o ghiaje, che, a guisa di sifoni, comunichino con fiumi o laghi superiori, come si verifica in molte località della bassa Lombardia; e semprechè in entrambi i casi le loro acque si possano per mezzo di opportuni canali dirigere ai campi da irrigare nelle dosi occorrenti, ed in quelle stagioni in cui non danneggino per temperatura, che sono, l' estiva per le acque di fiume, la temperatura delle quali sente della ambiente, massime se percorrono lunghe vie, e l'iemale per quelle di sorgente che, essendo riparate, risentono della temperatura del terreno dal cui seno sortono, e che è intorno all'ottavo grado, abbastanza elevata per quella stagione.

I serbatoi sono quasi tutti artificiali. Poco in su della base di monti si scavano recipienti a fondo orizzontale ed a pareti in muratura, se occorre, e vi si ricevono le acque che discendono da essi in causa di pioggie o di scioglimento di nevi e ghiacci; laddove si incontrano molte sorgenti vicine, se ne ricevono le acque in tubi verticali, o *tini* aperti, onde impedire il franamento della terra, si circonda l'insieme da argini che formano le pareti di un recipiente, ed ecco un altro serbatoio che dicesi dai Lombardi *testa di*

fontanile. Sono questi i casi più frequenti in cui riescono vantaggiosi i serbatoi. Trattati come i fiumi, ed i laghi, si usufruttano le loro acque facendole comunicare con canali opportunamente diretti.

Per ultimo sono pure fonti d'acque i campi già irrigati dai quali, sotto nome di *colature,* si ha talvolta diritto di derivar acqua a beneficio di altri campi.

Uso delle acque — 58. L' uso delle acque è ben diverso da quello dei concimi ordinari, tanto per le proprietà fisiche di esse, quanto per il quantitativo straordinariamente grande che occorre in confronto di quelli. Intanto è raro che dal lato economico convenga valersene allorchè il recipiente che le fornisce sia ad un livello uguale od inferiore a quello dei campi da irrigare, talchè la distribuzione non possa avvenire per effetto della gravità. V'hanno pochissimi casi in cui è attendibile, e cioè, allorquando si può ricorrere qual motore al movimento d' una corrente, che manda in giro una ruota come nei molini natanti, ovvero agisca su di una turbina, ecc., che alla sua volta mette in moto una noria, od altro; ed allorchè, per la natura dei terreni e delle coltivazioni, riesca sufficiente una irrigazione per breve tempo ed a lunghi intervalli, sia pure il motore il vapore, o la forza di animali, che fanno agire pompe, ruote olandesi, o macchine idrofore, di cui al dì d'oggi non v'ha certo penuria; l' economia sta allora specialmente nella scelta del mezzo meccanico.

Ammesso che il serbatoio sia collocato ad un livello opportuno, da constatarsi con operazioni geodetiche, si comincia dall'aprire un canale così detto *derivatore* comunicante con esso per mezzo di un edificio, che dicesi *di presa,* e che consiste principalmente in una paratoja scorrevole d'alto in basso lungo due

saracinesche scolpite nelle pareti di una apertura rettangolare praticata ad una sponda; questo canale si dirama con altri sino a raggiungere il sito più elevato della serie dei campi da bagnare, d' onde mediante altri canali secondari si guida l' acqua a qualunque zolla. Nella costruzione di tutti questi canali ed edifici che li accompagnano si seguono leggi suggerite dalla Architettura idraulica e stradale; non dimentichi l'agronomo il canale *scaricatore*, col quale possa dirigere altrove le acque quando non occorrono od hanno servito; ricordi di non oltrepassare la pendenza del fondo del *cinque* o *sei* per *mille*, ricorrendo se occorre a *gradinate*, di evitare le *spallature* col dare possibilmente alle sponde la *scarpa naturale*, di tenere talmente ampia la sezione che il canale sia capace di tutta l' acqua che deve portare senza che straripi; non dimentichi gli edifici necessari perchè incontrandosi canali fra loro, o con strade, si sottopassino, si sovrapassino in modo da non impedirne l' uso vicendevolmente; ricordi ancora l' agronomo o l' ingegnere-agronomo che le leggi italiane vigenti, copiate da antiche, permettono l'occupazione del fondo altrui pel passaggio d'acqua, in via legale posseduta, con canali derivatori, scaricatori e colatori, verso un compenso da determinarsi da periti, il quale dà diritto al solo godimento del fondo occupato, e non alla proprietà, che continua nel primo investito, sicchè esso ritorna nel proprietario allorchè cessa l' uso al quale venne destinato; legge eminentemente provvida, sancita in Lombardia da oltre sei secoli, alla quale sono in gran parte da attribuire i perfezionamenti che vi si riscontrano nell' arte irrigatoria, e che è talmente penetrata nelle menti dei possessori di fondi che nessuno dubita che il proprio podere è in ogni

tempo affetto dalla servitù passiva di passaggio d'acque altrui.

Arrivata l'acqua nella parte più elevata del podere, è ricevuta in un canale a fondo quasi orizzontale, chiamato *adacquatrice*, e di là diramata ai vari campi, ed alle varie parti di un campo mediante canaletti aperti tutti nel podere medesimo.

L'adacquatrice è munita alla estremità inferiore di una paratoja che ne permette la chiusura, e permette di variare il livello del pelo d'acqua, cosicchè i canaletti diramatori si ponno stabilire, entro certi limiti, ad altezze diverse. Talvolta l'adacquatrice scorre lungo il ciglio superiore d'un campo col quale ha diretta comunicazione, o mediante aperture denominate *bocchette*, che vi versano l'acqua, o mediante il lato rivolto al campo che ve la lascia traboccare e distendere uniformemente sulla sua superficie, che vuol essere piana, senza avallamenti o rialzi, e di pendenza sufficiente a che l'acqua non ristagni, ma vi rimanga il tempo necessario perchè in parte penetri nel terreno, ed il superfluo passi in un canale colatore, il quale può alla sua volta servire da adacquatrice per campi inferiori, seppure le acque *colatizie* non sono altrimenti vincolate.

59. Del resto, secondo la natura delle coltivazioni, l'acqua si usa per *scorrimento* ed *imbibizione*, come fu detto qui sopra, per *sommersione*, e per *trapelamento*, ed in piccolo per *getto*; in ogni caso poi può occorrere *continua*, o *periodica*, *estiva*, od *iemale*. Il primo modo è praticato segnatamente nelle coltivazioni erbacee che occupano estensioni piane, tanto nel caso di irrigazioni estive e periodiche, quanto nell'altro di iemali e continue; il secondo, che consiste nell'allagare un campo trasformato in recipiente me-

diante arginelle che lo circondano, si pratica per le piante acquatiche, come il riso; si ha cura però che l'acqua venga mantenuta nel recipiente ad una data altezza, ed abbia un leggero movimento; il che si ottiene a mezzo di due bocche di portata pressochè uguali, l'una di carico, e l'altra di scarico; ed il terzo modo, che usasi particolarmente per le piante delicate, estive, coltivate ad ajuole, consiste nell'empire i solchi, chiusi alle estremità inferiori, a fondo quasi orizzontale, da cui l'acqua s'insinua per trapelamento nelle ajuole medesime; il getto, o l'inaffiamento a mano con pale, inaffiatoi, ecc., è conosciuto da tutti.

Acque occorrenti — 60. Più difficile, e talvolta pressochè impossibile, è la soluzione della quistione che riguarda il quantitativo d'acqua occorrente per data pianta e data estensione di terreno in cui è coltivata; bisognerebbe conoscere di quanta la pianta è capace, quanta ne conserva, quanta ne emette, bisognerebbe conoscere tutti i disperdimenti che avvengono, entrata una volta nel terreno, sia per evaporazione, sia per trapelamenti inutili, sia per vie che prende diverse da quelle in cui può utilizzarsi, ecc.; e si è ben lontani d'aver tutte queste cognizioni. È uopo dunque accontentarsi di una approssimazione, ma anche questa deve appoggiarsi ad alcuni principii, che vanno ad esporsi.

Intanto l'acqua si misura dal volume che esce nella unità di tempo, e pel solo effetto della gravità, da una apertura o *bocca* praticata ad una delle sponde piane e verticali d'un serbatojo qualunque, in modo però che quel volume riesca costante in qualsivoglia epoca quell'unità di tempo venga considerata. L'unità di misura è l'*ettolitro*, l'unità di tempo è il *minuto secondo*. La bocca può avere sul piano verticale una

figura ed una disposizione qualunque; l'elementare, a cui possono ridursi tutte, è un trapezio mistilineo terminato da una retta verticale estesa al pelo d'acqua, da una linea nota posta tutta da una banda di quella retta, e da due sue ordinate orizzontali riferite ad essa come asse delle ascisse, coll'origine nel pelo d'acqua. Affinchè *porti* quell'acqua in un *secondo* di tempo, abbia, come si dice, la *portata* di un *modulo d'acqua*, deve soddisfare ad alcune condizioni geometriche ed idrometriche che si riassumono nella sussistenza della nota relazione:

$$m\int_b^{b+a} y\sqrt{2gx}\,dx = \text{metri cubici } 0,1\ ,$$

nella quale y è in misura metrica l'ordinata orizzontale corrispondente all'ascissa verticale x della linea suddetta, b l'ascissa corrispondente alla ordinata superiore, che dicesi anco *battente*, $b+a$ quella dell'inferiore, g la gravità del luogo, ed m un *coefficiente* numerico necessario per correggere il risultato teorico rispetto all'effettivo, allorchè si verificano nella bocca e nell'uscita dell'acqua condizioni di fatto diverse dalle ammesse ne' calcoli.

Ed affinchè la portata sia d'un ettolitro al secondo in qualunque epoca si consideri questa durata di tempo, non solo non dovrà variare tutto ciò che si riferisce alla configurazione, estensione, e materiale aprimento di questa bocca, ma non dovrà venir alterato il collocamento delle sue parti riguardo al pelo del recipiente, e non alterato segnatamente il battente; alla quale condizione si presta con molta approssimazione un edificio che precede la bocca sotto nome di *apparato Soldati*, siccome è noto.

Se la bocca è un rettangolo avente due lati verti-

cali, ossia la linea che è parte del suo contorno è una retta parallela all'asse delle ascisse, da cui disti di *l*, la relazione suesposta riducesi alla

$$m \cdot \frac{2}{3} \, l \sqrt{2g} \cdot \left\{ (a+b)^{\frac{3}{2}} - b^{3/2} \right\} = 0,1 \text{ metro cubico}$$

colla quale, date due delle *l*, *a*, *b*, larghezza, altezza della bocca, e battente, si può trovare la terza.

Il primo membro di questa equazione rappresenta la portata della bocca, qualunque siano *l*, *a*, *b*; in esso la *l* è lineare, avverta pertanto l'agronomo che conservando costanti l'altezza della bocca, ed il battente, la portata è proporzionale alla larghezza.

Prima che si pensasse a tradurre le portate a metri cubici per minuto secondo, le bocche d'erogazione d'acqua si stimavano per la configurazione, estensione, e collocamento rispetto al pelo d'acqua; non si parlava di volume d'acqua, ma solo del tempo durante il quale le bocche funzionavano, che era alla perpetuità, o per varie ore, e ad intervalli determinati. In questo caso la misura delle acque non era una *misura*, ma bensì il confronto d'una bocca con un'altra di stabilita configurazione e collocamento, assunta per *unità* con nomi che variavano da paese in paese, e messa in azione in epoche e durate uguali.

Così l'unità a cui era ed è tuttavia riportata, come tutti sanno, la misura delle acque nel Milanese è figurata da una bocca rettangolare a due lati verticali, la quale, sotto nome d'*oncia magistrale*, ha e può conservare la larghezza m. 0, 1486, l'altezza m. 0, 1983, ed il battente m. 0, 0974. Pel calcolo del volume d'acqua erogata da questa bocca in un minuto secondo, serve il primo membro della equazione qui sopra, quando ad *l*, *a*, *b* vengano per ordine sostituiti

questi numeri, al g il corrispondente nella latitudine di Milano, e ad m un medio fra i coefficienti trovati da varii ingegneri idraulici; esso risulta di circa litri 37, talchè a parità di durata d'erogazione l'oncia equivale a moduli 0, 37. Adottando questo sistema, che, nella Lombardia e nel Piemonte particolarmente, l'agronomo deve pur conoscere, allorquando trattasi di una bocca, non si parla del volume d'acqua erogato a minuto secondo, ma delle oncie cui equivale per dimensioni e battente, ritenuto identico il modo d'usarne relativamente al tempo; la quale equivalenza viene espressa col vocabolo *competenza.*

61. A proposito di competenza, non è raro il caso che, occorrendo uno scambio di coltivazioni, od altro, occorra pure all'agronomo od ingegnere di conoscere la competenza di una bocca ad irrigazione continua, ovvero periodica, corrispondente a quella d'altra bocca ad irrigazione periodica, e reciprocamente; il che è subito risolto colle considerazioni seguenti.

Siano: c la competenza d'una bocca ad irrigazione continun, p, e p_1 quelle di due bocche ad irrigazione periodica, r ed r_1 i numeri di giorni di 24 ore e frazione di 24 durante i quali cessa in queste ultime la erogazione, e che si chiamano *ruote*, u ed u_1 i numeri dalle ore durante le quali l'erogazione ha luogo e che diconsi *orarii*, ed x il volume d'acqua erogabile in un'ora dalla bocca di competenza *uno;* saranno

$$c \cdot x \cdot (24r + u) \,,$$
$$c \cdot x \cdot (24r_1 + u_1) \,,$$
$$p \cdot u \cdot x \,,$$
$$p_1 \cdot u_1 \cdot x \,,$$

i volumi d'acqua che escono dalla bocca ad erogazione continua durante le ruote e gli orarii, e quelli

che escono dalle altre durante i soli orarii. La prima potrà surrogarsi a ciascuna delle altre due, se saranno

$$c \cdot x \cdot (24 r + u) = p \cdot u \cdot x ,$$
$$c \cdot x \cdot (24 r_1 + u_1) = p_1 \cdot u_1 \cdot x ,$$

ovvero

$$(1) \quad c = p \cdot \frac{u}{24 r + u} ; \quad c = p_1 \cdot \frac{u_1}{24 r_1 + u_1} ;$$

e, le ultime due bocche ad erogazione periodica si surrogheranno a vicenda, se questi due valori di c saranno uguali tra loro, cioè

$$(2) \qquad p \cdot \frac{u}{24 r + u} = p_1 \cdot \frac{u_1}{24 r_1 + u_1} .$$

Colle equazioni (1), (2) si possono risolvere tutte le quistioni del genere enunciato.

L'equazione (1), che può scriversi

$$c = p \cdot \frac{1}{24 \frac{r}{u} + 1} ,$$

avverte che la competenza c d'acqua continua corrispondente alla periodica p diminuisce grandemente diminuendo l'orario, anco conservando costante la ruota; infatti prendendo l'esempio di $r = 12$, mentre la competenza continua della periodica p per l'orario di 4 ore è

$$\frac{1}{24 \cdot \frac{12}{\frac{4}{24} \cdot 24} + 1} \cdot p , \text{ ossia } \frac{1}{73} \cdot p$$

quella per l'orario di un'ora è soltanto

$$\frac{1}{289} \cdot p , \quad \text{circa } \frac{1}{4} \text{ di quella;}$$

ond'è che se per la disposizione della superficie si potesse far seguire in un'ora e coll' istesso effetto l' irrigazione d' una data estensione che si otterrebbe in quattro, cioè far presto, si risparmierebbero nel primo caso 3/4 dell' acqua che abbisognerebbe nel secondo, ad un dipresso in ragione del tempo risparmiato, epperò con due vantaggi.

Si osservi per ultimo che molti agronomi comprendono nella ruota anco l'orario; in questo caso le relazioni (1) e (2) divengono

$$c = p \cdot \frac{u}{24\,r} \quad ; \; p \cdot \frac{u}{24\,r} = p_1 \cdot \frac{u_1}{24\,r_1} \; ;$$

ma riescono più comode le (1) e (2) allorchè si tratta di determinare l'orario per soddisfare a qualche condizione, in quanto il suo rappresentante vi è già in evidenza.

Se si trattasse di scambiar acqua continua uscente dalla bocca di competenza c in periodiche erogabili da parecchie bocche di competenze p_1 , p_2 , ... negli orarii u_1 , u_2 , ... e secondo le ruote r_1 , r_2 , ... l' equazione mediante la quale si potrebbero risolvere le quistioni relative sarebbe

$$\frac{u_1\,p_1}{24\,r_1 + u_1} + \frac{u_2\,p_2}{24\,r_2 + u_2} + \text{ecc.} = c \; ,$$

imperciocchè la somma delle competenze d'acqua continua, cui separatamente corrispondono, debbe uguagliare c.

Pei diversi effetti che possono produrre le acque d' irrigazione tanto nelle diverse coltivazioni, quanto nelle diverse epoche dell' anno, in cui vengono adoperate, molte volte accade che a competenze uguali esse hanno valor diverso; per lo più il valore *unitario*

è quello dell'acqua erogata durante un'ora dalla bocca di competenza *uno*. In questo caso lo scambio tra l' acqua continua e la periodica deve seguire in maniera che il valor assoluto della prima durante la ruota e l' orario, sia uguale a quello dell' altra durante il solo orario, e per conseguenza, denominando α, e β i valori unitarii di queste acque, sarà regolato dall' equazione

$$(24r + u)\, c \,.\, \alpha = u \,.\, p \,.$$

Così si avrebbe la

$$(24r + u)\, u_1 \,.\, p_1 \,.\, \beta_1 = (24r_1 + u_1) \,.\, u \,.\, p \,.\, \beta$$

per lo scambio di due acque periodiche di valor diverso, e la

$$\frac{u_1\, p_1\, \beta_1}{24r_1 + u_1} + \frac{u_2\, p_2\, \beta_2}{24r_2 + u_2} + \text{ecc.} = \alpha \,.\, c$$

per quello di più periodiche in una continua, e reciprocamente.

62. Ed ora tentiamo di approssimarci alla accennata pratica soluzione della difficilissima quistione che riguarda il quantitativo o volume d'acqua d'irrigazione, necessario ed appena sufficiente per data pianta e data estensione di terreno, soluzione moltissime volte inattendibile per una infinità di circostanze non definibili o note, come si disse.

L'irrigazione sia estiva, periodica, e per scorrimento ed imbibizione.

In seguito a pratiche osservazioni, specialmente dopo pioggie, abbiasi potuto riconoscere che, stante la natura della pianta e del terreno, è sufficiente che ad intervalli di 12 in 12 giorni cada pioggia atta ad inzuppare uno strato di centimetri dieci. In tal caso, avuto riguardo a tutti i disperdimenti d' acqua, si può

ammettere che in quell' intervallo ne occorra per un ettaro un volume di metri cubici 1000, come se lo strato fosse senza molecole terrose; è forse un po' troppo, ma se si considerano la notevole evaporazione che avviene d' estate, l' assorbimento del sottosuolo, le perdite pei viaggi dell' acqua, e quella che deriva dal bisogno della pianta, si può argomentare che ben poco eccesso si verificherà.

Ma questo volume in quanto tempo si versa sulla superficie? Ecco un altro fatto che deve essere a cognizione. Si potrebbe esso desumere dalla pendenza e dagli ostacoli da superare, ma è un mezzo che non dà risultati attendibili; il meglio è appoggiarsi ad esperimenti, quali sono istituiti dagli agronomi pratici che san dire: nel tal campo l'acqua corre veloce, nell' altro, sebbene di ugual pendenza, è più o meno lenta. Dietro questo principio, e supposto il campo o porzione di esso di forma rettangolare, e col minor lato perpendicolare alla adacquatrice, se è possibile, sicchè, la maggior massa d' acqua vi si versi ad un tratto, ed impieghi il minor tempo a distendervisi, chiamando t questo tempo espresso in ore e frazione d' ora, avremo $p = 1000$, $u = t$, e sarà $r = 12$, ovvero $r = 12 - \frac{1}{24} t$, secondo che nella ruota si comprenderà, o non, l' orario; epperò per la formola generale, l' acqua occorrente corrisponderà alla continua di metri cubici

$$\frac{t}{12 \cdot 24} \cdot 1000$$

all' ora, ovvero

$$10 \cdot \frac{t}{12 \cdot 24 \cdot 36}$$

al minuto secondo, che è subito tradotta in litri, e quindi in moduli e frazioni di modulo. Così, se fosse $t = 1/2$, quell' acqua riescirebbe poco meno di un mezzo litro, ossia prossimamente 1/200 di modulo, od 1/70 d' oncia magistrale.

Una disposizione della superficie del campo la più opportuna per far presto ad irrigare, e quindi pel risparmio d'acqua, è la cosidetta ad *ale*, appoggiata al principio di versare su di essa una massa d' acqua relativamente grande, sparpagliata su lunga estensione, e farle percorrere breve spazio. In varii punti della adacquatrice si praticano bocchette colle quali essa comunica con canaletti, chiamati *roggette*, a fondo quasi orizzontale, a sezione rettangolare di centimetri 30 di base e 20 d' altezza, lunghi dai 40 ai 60 metri, distanti fra loro dai 15 ai 20, chiusi alle estremità inferiori, e tracciati normalmente alla adacquatrice. A dritta e sinistra di ciascuna roggetta è adattato un piano inclinato terminante superiormente col ciglio della roggetta, inferiormente con un altro canaletto detto *colatore* simile ad una roggetta, ma a fondo leggermente inclinato al di fuori; quei piani si chiamano *ale*, hanno la larghezza di metri otto a dieci ed una pendenza dal 25 al 50 per mille; due ale di fronte l' una all' altra comunicano con un medesimo colatore che talvolta si protrae e forma roggetta per altre due ale. Per tal modo il campo è diviso in piani inclinati di poca larghezza, sui quali l' acqua può scorrere frettolosamente inzuppando in pari tempo il terreno quando l'inclinazione sia regolata a dovere.

Con questa disposizione l'acqua passa dalla adacquatrice alla roggetta che riempie in breve tempo, trabocca sulle ale, scorre ben presto su di esse ed il su-

perfluo è ricevuto nei colatori che via la conducono, e dai quali può utilizzarsi per altre ale poste di seguito.

Quando l'irrigazione avviene per sommersione, il campo è diviso in scompartimenti che figurano altrettanti recipienti a fondi di poco inclinati verso un colatore, e che comunicano fra loro mediante bocchette aperte nelle arginelle che ne fanno le pareti, mentre il superiore ha diretta comunicazione colla adacquatrice; questa divisione è suggerita dal bisogno di ripartire la superficie dell'intero campo in modo che le pendenze non riescano eccessive, talchè il numero delle parti dipende dalla configurazione della medesima.

L'acqua occorrente in questo caso è primieramente quella che vuolsi per l'inzuppamento del fondo e delle pareti, e per portare il pelo all'altezza stabilita dalla natura della pianta; successivamente, siccome parte dell'acqua evapora, parte è assorbita dalle piante, e parte cola dal terreno, ove non deve stagnare, così dovrà continuamente introdursene quanta abbisogna per sopperire a queste perdite, ed è qui che sta la difficoltà. Gli agronomi pratici l'argomentano dal complesso di una infinità di circostanze riguardanti particolarmente la natura del terreno, le pendenze, la temperatura ambiente, ovvero la conoscono per fatti precedenti; rigorosamente non è possibile, ma vi si avvicina col determinare il *calo* medio manifestato da un'asta graduata piantata per vari giorni in mezzo ad alcuni scompartimenti tenuti chiusi.

Con questi dati la quistione sarebbe sciolta; il volume d'acqua occorrente per l'impianto sarebbe il prodotto dell'area della superficie bagnata per l'altezza totale, quello dell'acqua che deve continuamente entrare in

una giornata, per sortire in conseguenza delle avvertite circostanze, il prodotto della stessa area moltiplicata pel calo; il primo volume è transitorio, l'altro, ridotto a minuto secondo, epperò a modulo, è valutabile nella maniera ordinaria; così si potrebbe conoscere l'occorrente con una pratica approssimazione che può servire di base nei calcoli preventivi di tornaconto.

In questi calcoli si dovrà anco badare alla possibilità di usufruttare per altra irrigazione l'acqua che ha servito per terreni superiori; in questo caso può ritenersi che in una ripresa si può utilizzare dal terzo alla metà di quella che servì precedentemente.

In un modo affatto analogo si procede allorchè l'irrigazione ha luogo per scorrimento ed imbibizione ma continua, come pei prati marcitori d'inverno, se non che il *calo* si deve desumere dalla portata della bocca di sortita, allorchè è chiusa quella d'ingresso, ovvero dalla differenza di portata delle due bocche.

Il caso di trapelamento si riduce al calcolo delle capacità de'solchi ed al tempo occorrente ad empirli.

Economia dei concimi — 63. L'ultima, e nello stesso tempo quella che decide sul tornaconto, è la quistione che si riferisce al limite di spesa da non superarsi nell'uso dei concimi, non esclusa l'acqua.

Essa dipende evidentemente dai seguenti elementi: prezzo unitario della materia usata, quantità occorrente, differenza di produzione ridotta a valore venale usandone data quantità ed un altra minore o nessuna.

Decidono del prezzo, il modo e dispendio di confezionarla, la concorrenza, ed i trasporti.

Lo stallatico è una conseguenza del mantenimento di animali. Costa la differenza fra tutte le spese incontrate in esso e gli utili avuti, coll'aggiunta di quelle che si riferiscono alla introduzione di partico-

lari sostanze, alla preparazione ed ai trasporti. Come prodotto nel podere, ogni concorrenza è allontanata perchè nessun agricoltore ne può avere ad esuberanza; v'ha concorrenza allorchè gli animali son mantenuti ad uso di industrie, d'armata, ecc.; in questo caso si pattuisce un tanto per animale e per giorno, ovvero per metro cubico, o per quintale, nello stato fresco, ecc., e sempre escluse le spese di trasporto. Confezionato che sia lo stallatico in modo da non contenere eccesso di lettiera, e trasportato sui campi può valutarsi nei nostri paesi da lire 0, 80 a lire 1, 20 al quintale, e poichè in quello stato un metro cubico pesa da cinque ad otto quintali, così il costo del metro cubico è da L. 5, 20 a L. 7, 80. Ed è questo a un dipresso il costo delle spazzature di città confezionate come lo stallatico.

I concimi liquidi prodotti nel podere sono specialità il cui prezzo è difficile a valutarsi, seppure non vuolsi considerare siccome una frazione a determinarsi dello stallatico; la difficoltà del trasporto rende pressochè nullo l'acquisto fuori di esso.

Gli altri concimi sono quasi tutti commerciabili e di prezzo unitario conosciuto, ovvero risultano da ingredienti di cui pur sono noti i prezzi. Così il *guano* del Perù, od altrove, che dosa il 0, 16 d'azoto, costa da noi da L. 30 a L. 40 al quintale; quella specie di *poudrette* che la Società anonima de' pozzi neri di Milano fabbrica cogli spurghi della città è venduta da L. 4 a L. 6 al quintale secondo il grado di decomposizione; la stessa Società cede per pochi centesimi un ettolitro di spurgo liquido; il *fosfato di calce ammoniacale* è dal Tosi di Busto Arsizio venduto a L. 6; il *perfosfato di calce* dai fratelli Curletti di Treviglio a L. 11, ed a poco più del doppio il *concio completo Ville.* Un concio che soddisfa ai

bisogni di molte terre consta di parti uguali di *solfato di ammoniaca*, e *nitrato di potassa*, del doppio di una di esse di *fosfato acido* di *calce*, e di una volta e mezza di *gesso*, messe insieme come fu già detto; a farne un quintale occorreranno per conseguenza chil. 18 di ciascuna delle prime due sostanze, chil. 36 della terza, e chil. 27 di gesso. Ma il solfato d'ammoniaca del commercio, contenente circa 0, 20 d'azoto, costa da L. 0, 45 a L. 0, 55 al chilogrammo; il nitrato di potassa, che contiene dal 12 al 13 per 100 d'azoto, e da 41 a 42 per 100 di potassa, costa da L. 0, 60 a L. 0, 70; un chilogrammo di fosfato acido di calce, che contiene 0, 15 di acido fosforico, vale L. 0, 16, e di gesso L. 0, 02, perciò prendendo un medio di prezzi, quel quintale di concio costerà L. 27, escluse le spese di preparazione e di trasporto.

E così si possono conoscere i prezzi di vari concimi riferendosi alle località ove occorrono.

Il prezzo dell'acqua non è posto fra i noti, si direbbe, in commercio, che nei paesi in cui l'irrigazione artificiale è ridotta a sistema, come nella bassa Lombardia, nella Lomellina, in qualche parte dell'Emilia, del Veneto, ed altrove; ivi varia secondo che l'acqua è *estiva*, *iemale*, *continua*, *periodica*, e secondo la *fonte*. Ordinariamente i prezzi si riferiscono al modulo, od altra misura unitaria locale, ma continua, talchè per le acque ad orario convien far precedere la trasformazione in equivalenti continue; molte volte le contrattazioni si fanno anco ad orario per data ruota, data portata, e d'anno in anno, tanto estivo agrario (dall'aprile all'agosto), quanto invernale (dal settembre al successivo marzo), qualche volta si fanno anco contratti per irrigazioni eventuali. In generale nella Lombardia l'acqua estiva proveniente dal Naviglio

grande si valuta da settanta ad ottanta mila lire al modulo italiano, l' invernale al decimo; ma vi sono acque provenienti da altre fonti (la Vettabia) che valgano molto di più, come ven sono altre (le provenienti dall' Adda) che valgono assai meno; tuttavia i prezzi si riferiscono quasi sempre agli accennati. Nel caso di contrattazioni eventuali è la concorrenza che decide di essi.

Intorno alla quantità di concimi, non esclusa l'acqua, che può occorrere per data pianta e data area, convien riportarsi alle considerazioni già esibite; non resta quindi che a svolgere l' ultima parte del tema, cioè il prezzo cui può accedersi pel tornaconto.

Trattisi primieramente dell' acquisto di un dato concime da aggiungere allo stallatico riconosciuto insufficiente per conseguire in un anno da una data coltivazione un dato aumento di produzione tra le attendibili.

Siano: p la produzione che si consegue collo stallatico disponibile, ridotta a danaro, q l'ottenibile colla aggiunta del quantitativo c di concime, u il valor unitario di questo, f la forza d' assimilazione della pianta coltivata, ovvero $(1 - f)\ c$ quanto è lasciato in terra di quel concime, dopo la coltivazione, il che ogni agricoltore conosce per pratica, e sa usufruttare per altre coltivazioni; ed s tutte le spese che si riferiscono all'uso del concime c, che comprendono trasporto, distribuzione, ecc. L'aumento di produzione in quistione offre il prodotto $q - p + (1 - f)\ c \,.\, u$ colla spesa $c \,.\, u + s$ anticipata; epperò vi sarà vantaggio a conseguirlo se sarà positiva la quantità

$$a + (1 - f)\ c \,.\, u - \alpha\ (c \,.\, u + s)\ ,$$

ove $a = q - p$, ed $\alpha = 1 + r$, ovvero

$$a - \alpha s - c \,.\, u\ (r + f)$$

ed il vantagoio sarà anzi tanto maggiore quanto più sarà questa lontana dallo zero, il che richiede che sia

$$u < \frac{a - \alpha s}{(r + f)\, c}, \qquad \text{od}$$

$$u = \frac{s}{(r + f)\, c} (a - \alpha s) - \omega ,$$

essendo ω quantità positiva.

Questo valore di u dà il tornaconto

$$(r + f)\, c \, . \, \omega$$

tanto più grande quanto più grande è ω; combinando anzi ω in 2ω, 3ω, . . . vale a dire diminuendo i valori unitari in modo da formare una progressione aritmetica decrescente nella ragione ω, i tornaconti divengono

$$2\,(r + f)\, c \, . \, \omega , \quad 3\,(r + f)\, c \, . \, \omega , \ldots ,$$

cioè formano altra progressione aritmetica ma crescente nella ragione $(r + f)\, c \, . \, \omega$, ciò che mostra quanto importi la esatta valutazione del prezzo unitario del concime.

Ma non sempre viene esso usato per la coltivazione d'un anno; nella maggior parte dei casi è rivolto a coltivazioni che si succedono per parecchi, e se ne adopera mano mano quanto occorre in base alle forze d'assimilazione delle varie piante coltivate, ed agli attendibili aumenti. Allora, denominando

$$a_1, a_2 \ldots a_n \;;\; c_1, c_2, \ldots c_n \;;\; f_1, f_2, \ldots f_n \;;\; s_1, s_2, \ldots s_n$$

per gli anni *primo, secondo* , ... n^{esimo}, ciò che nel caso precedente significavano a , c , f , s , e ritenendo u il rappresentante del valor unitario del

concime, gli utili nei vari anni saranno

$$a_1 - \alpha s_1 - \alpha f_1 \,.\, c_1 \,.\, u$$
$$a_2 - \alpha s_2 - \alpha f_2 \,.\, c_2 \,.\, u$$
$$\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots$$

ed essendo posticipati, saranno

$$\frac{1}{\alpha}\,(a_1 - \alpha s_1 - \alpha f_1 \,.\, c_1 \,.\, u)$$

$$\frac{1}{\alpha^2}\,(a_2 - \alpha s_2 - \alpha f_2 \,.\, c_2 \,.\, u)$$
$$\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots$$

i loro valori *presenti* al principio delle coltivazioni sempre ritenendo $\alpha = 1 + r$, ed r il frutto annuo della unità di danaro, altrimenti chiamato *misura* o *tasso* d' interesse; sarà pure

$$\sum_1^n \frac{1}{\alpha^x}\,(a_x - \alpha s_x - \alpha f x \,.\, c_x \,.\, u)$$

il cumolo di essi, rappresentando x un intero compreso fra 1 ed n, ed

$$r\,\frac{\alpha^n}{\alpha^n - 1}\left\{\sum_1^n \frac{a_x - \alpha s_x}{\alpha^x} - u\sum_1^n \frac{\alpha f_x \,.\, c_x}{\alpha^x}\right\}$$

l'annualità posticipata che vi corrisponde.

Pel tornaconto deve primieramente esser positivo il primo termine di questo binomio, che è l'espressione del cumolo dei valori presenti delle differenze fra gli aumenti di produzione e le spese pei soli trasporti, distribuzione del concime, e simili, indipendentemente cioè dall' acquisto o valore di esso; se ciò non fosse ciascun vede che si dovrebbe immediatamente rinunciare alle concimazioni, avvertendo per altro che il calcolo deve riflettere l' insieme e non qualche par-

ziale differenza, che potrebbe pur essere negativa. In secondo luogo dovrà essere positivo l'intero binomio, epperò pel tornaconto dovrà essere

$$u < \left(\sum_{1}^{n} \frac{a_x - s_x}{\alpha^x} \right) : \left(\sum_{1}^{n} \frac{f_x \cdot c_x}{\alpha^x} \right)$$

cioè il valore unitario del concime minore della frazione avente per numeratore il cumolo dei valori presenti delle differenze fra gli aumenti e le spese di trasporto, ecc., e per denominatore quello del concime mano mano consumato.

Ponendo u uguale a questa frazione meno la quantità positiva ω, il tornaconto annuo risulta

$$r \frac{\alpha n}{\alpha^n - 1} \cdot \omega \sum_{1}^{n} \frac{f_x \cdot c_x}{\alpha^x} .$$

Facendo $n = 1$ ritornano le espressioni precedenti.

I principii cui si appoggiano i calcoli per l'uso economico dei concimi valgono in generale anco per l'acqua; la specialità però di questa materia vuole nella pratica segnatamente anco una specialità di considerazioni.

Intanto essa non è commerciabile, come fu detto, che nei paesi irrigui, anzi in quelli nei quali l'irrigazione è ridotta a sistema, sia per l'esistenza degli occorrenti canali ed edifici, sia per una regolamentare distribuzione. Eccettuati pochi casi, l'acquisto d'acqua è l'acquisto del diritto di érogarne da una determinata fonte certa quantità espressa in unità di misura a mezzo di una bocca modulata, ovvero quella che esce da una bocca libera con tutte le eventualità che ponno far variare il quantitativo, ovvero diritto di colature, ecc.; e sempre d'estate o d'inverno, con-

tinua, o periodica con data ruota e dato orario, e per un determinato numero d'anni, od alla perpetuità; diritto che quasi sempre fa parte della proprietà fondiaria. V'ha eccezione allorchè per circostanze particolari, esso si pattuisce per un solo anno, od anco per qualche frazione d'anno.

Dall'acqua l'agricoltore trae moltissimi vantaggi, alcuni dei quali si possono tradurre immediatamente a valore, ed altri riflettono le condizioni del terreno, e l'attendibilità di riforme più favorevoli nel sistema delle coltivazioni da adottarsi. Sono tra questi la distruzione di quelle zizzanie che rifuggono dall'umidità, la compattezza che assume la terra eccessivamente sciolta allorchè vien bagnata, il deposito e lo scioglimento di sali che l'acqua vi esercita, la possibilità di estendere le coltivazioni ad un gran numero di piante, e specialmente a quelle da foraggio, quella di metter riparo ai danni talora gravissimi delle prolungate siccità, l'utile che può ricavarsi dalle colature, e simili. Sebbene sia difficile il tradurre a valore questi ultimi vantaggi, pure chi conosce le produzioni attendibili col nuovo sistema, le condizioni favorevoli che sarà per assumere il terreno colla irrigazione, e la possibilità di usufruttare le colature, può avvicinarvisi assai; e così tutt'insieme prevedere quasi gli aumenti di produzione verificabili approssimativamente d'anno in anno coll'introduzione dell'acqua.

Ma non basta; bisogna saper prevedere altresì i maggiori dispendi. Questi risultano: *a)* dai frutti del capitale occorrente per l'acquisto del diritto d'erogazione insieme alle spese per tasse d'ogni genere, onorari ad avvocati, ingegneri, ecc., frutti regolati alla misura locale d'interessi, od a quella d'*ammortamento* secondo che il diritto è perpetuo o per un determi-

nato numero d'anni; *b)* da analoghi frutti del capitale richiesto per costruzione di canali, edifici, espropriazioni, adattamenti delle superficie de'campi, ecc.; *c)* da spese di manutenzione dei manufatti, di retribuzione al personale per opere di spurghi, distribuzione delle acque, custodia, ecc.; *d)* dal mancato ricavo del fondo occupato dai canali non ostante le imposte conservate; *e)* e da una somma che varia dal *cinque* all'*otto* per *cento* su tutte le passività, che vanno ad incontrarsi, detto *fondo d'amministrazione*, destinata a compensare chi dirige l'impresa della irrigazione, le eventualità passive, e simili.

In base a queste considerazioni che formano gran parte della educazione teorico-pratica de'nostri ingegneri civili ed agronomi, la quistione del tornaconto dell'irrigazione è risolta presso a poco come la corrispondente dei concimi; non si può è vero mettere in evidenza ciò che resta nel terreno dell'acqua che ha servito in una coltivazione, ma si hanno colature, si conoscono le condizioni nuove della terra, ecc., e così, calcolati a dovere questi elementi, viensi a stabilire un'analoga attività da comprendersi negli attendibili aumenti di produzione.

Siano ora

$$a_1 , a_2 , a_3 , \ldots a_n$$

gli aumenti per gli anni 1°, 2°, 3°, . . . n^{esimo},

$$s_1 , s_2 , s_3 , \ldots s_n ,$$

le spese dipendenti dalla irrigazione,

$$c_1 , c_2 , c_3 , \ldots c_n$$

i numeri delle unità di misura d'acqua occorrenti, u il prezzo unitario di questa, r la misura d'interesse

per un anno dell'unità di danaro, ed $\alpha = 1 + r$, come al solito, saranno

$$\frac{1}{\alpha} \cdot a_1 \, , \quad \frac{1}{\alpha^2} a_2 \, , \quad \frac{1}{\alpha^3} a_3 \, , \ldots$$

i valori presenti degli aumenti, che si suppongono posticipati,

$$s_1 + u \cdot c_1 \, , \quad \frac{1}{\alpha} (s_2 + u \cdot c_2) \, , \quad \frac{1}{\alpha^2} (s_3 + u \cdot c_3) \, , \ldots$$

quelli delle spese, ritenute anticipate,

$$\sum_1^n \frac{1}{\alpha^x} a_x \quad , \quad \sum_1^n \frac{1}{\alpha^{x-1}} (s_x + u \cdot c_x)$$

i loro cumuli,

$$\sum_1^n \frac{1}{\alpha x} \left\{ a_x - \alpha (s_x + u \cdot c_x) \right\}$$

il valore presente del cumulo delle attività nitide annue, ed

$$r \frac{\alpha^n}{\alpha^n - 1} \left\{ \sum_1^n \frac{1}{\alpha^x} (a_x - \alpha s_x) - \alpha \cdot u \sum_1^n \frac{c_x}{\alpha^x} \right\}$$

l'annualità nitida posticipata che vi corrisponde.

Per ragioni analoghe a quelle addotte precedentemente, pel tornaconto dovrà essere positivo il primo termine di questo binomio, positivo il binomio stesso, epperò saranno analoghe le conclusioni tanto sul valore di u quanto sull'annualità del tornaconto.

Osservazione. — Non si creda che i calcoli esposti siano una fantasia nella mente di chi è solito trattare le quistioni colle cifre, forse potrà pensarlo l'agronomo puro, l'agronomo da gabinetto, ma l'agro-

nomo-economo, e l'ingegnere che lo dirige, i quali hanno avanti a sè lo spauracchio del tornaconto, li considereranno, è a sperare, se non come legge, siccome un programma a cui rivolgere le speculazioni.

APPARATI AGRICOLO-MECCANICI.

64. La seconda serie di mezzi costituenti le scorte comprende gli strumenti reclamati dalle operazioni intorno al suolo ed alle piante.

Senza lasciarsi illudere dai prodigi di macchine d'ogni maniera che ciascun anno si vanno vantando da paesi d'oltremare ed oltremonte, è certo che la perfezione degli istrumenti rurali anco comuni, e l'introduzione di altri ragionevoli, sono principali soccorsi all'economia, specialmente rispetto all'elemento *tempo*, ed all'esecuzione del lavoro.

La natura di essi deve essere strettamente collegata con quella delle operazioni da disimpegnare, e la perfezione appoggiata a principii di geometria e meccanica, ed allo studio dell'uso che se ne fa comunemente, il quale perciò non deve mai essere guardato di mal occhio, ma bensì quale prova dei difetti che presentano, per rimediarvi, ovvero dei vantaggi, per conservarli, o della insufficienza per completarli.

Secondo la specie delle operazioni che richiedono mezzi meccanici, queste dividonsi nelle quattro categorie seguenti:

Strumenti occorrenti a modificare la superficie dei campi, la tenacità delle terre, e l'amalgana fra le loro parti, penetrando in esse, rivoltandole, attenuandole, gettandole, e distribuendole a poca distanza, chiamati *strumenti di coltura*, od *aratorii*.

Quelli mediante i quali si distribuiscono ed interrano le sementi, o si propagano altrimenti le piante, e che diconsi *seminatoi*, e *piantatoi.*

I destinati alle cure delle piante, alla raccolta dei prodotti vegetali, alla separazione di essi da materie eterogenee, e loro conservazione, detti appunto *strumenti di coltivazione*, *raccoglitoi*, *trebbiatoi*, *brillatoi*, *vagliatoi*, *asciugatoi*, ecc., secondo il loro uso immediato.

Ed istrumenti da *trasporto.*

Ven sono altri, ma si riferiscono ad operazioni le quali risguardano il tramutamento delle produzioni gregge in sostanze più opportune, ossia risguardano le così dette *industrie agricole.*

STRUMENTI ARATORII.

65. Furono i primi ad essere riconosciuti necessari, non potendovisi, come per altri, supplire colla mano. Avanti a tutti si ricorse a quelli che domandano la sola opera dell'uomo, la *vanga*, il *badile*, la *zappa*, il *zappone*, il *picco*, il *mazzapicchio*, il *rastrello*, ecc., abbastanza noti. La lentezza d'azione della vanga fece pensare alla maniera di smuovere il terreno con moto continuo, e ne nacque l'*aratro*, come dal rastrello ebbe origine l'*erpice*, dal mazzapicchio il *rullo*, richiedenti il concorso d'animali motori.

66. L'aratro era dapprincipio un graffiatore del suolo, e nulla più, un bastone spinto obliquamente nel terreno, aggravignato da un uomo, e tirato, mediante una fune od un timone, da altro uomo, o da un animale. Al bastone si sostituì ben presto una vanga, la cui lama, messa in posizione orizzontale, ricevette il nome di *vomero;* successivamente si fe'

precedere da un fendente verticale attaccato al timone, che venne chiamato *coltello*, o *coltro*; ed in questo stato rimase con poche modificazioni sino ai tempi in cui i consoli romani deponevano la toga per vestire la tunica del coltivatore; e pur troppo nel medesimo stato si riscontra ancora adesso in qualche regione italiana. In seguito si pensò alla convenienza che la falda di terreno tagliata dal vomero e dal coltro venisse rovesciata, e ne risultò quel membro importante che dicesi *orecchio.* Così l'aratro, strumento aratorio per eccellenza, compie l'ufficio di « dividere il campo in falde terminate da un piano orizzontale e da un verticale, le quali, mano mano che formansi, sono rialzate, contorte, scomposte, e rovesciate tutte da una banda. » Quest'ufficio è però più o meno economicamente, più o meno perfettamente compito secondo la forma e disposizione delle sue parti, il che, per l'importanza che merita, dovette necessariamente chiamare l'attenzione degli agronomi non solo, ma ben anco di geometri. Ed a norma delle modificazioni introdottevi, ne nacquero quegli innumerevoli aratri che si conoscono or sotto il nome dell'autore d'una innovazione, or sotto quello del paese in cui è più comunemente usato, ed ora sotto quello dell'introduttore.

Riflettendo a ciò che vuolsi dall'aratro, fendere la terra orizzontalmente, fenderla verticalmente, rialzare, scomporre, e rovesciare la falda che ne risulta, si vede che *vomero*, *coltro*, ed *orecchio* sono i suoi organi caratteristici, cui debbesi aggiugnere ún *timone* per attaccarvi anteriormente i motori, che dicesi anco *bura* o *buretto,* ed un manico da guidarlo posteriormente chiamato *stiva*, che può essere bipartito; e questi organi debbono essere collegati tra loro in modo da formare un tutto possibilmente stabile e resistente.

Nei nostri antichi aratri lombardi tutta la macchina ha per base un corpo di forma pressochè parallelepipeda, che si denomina *dentale*, a cui stanno uniti il timone e la stiva opportunamente incurvati, ed il primo a cerniera; il coltro è fissato al timone; il vomero è appoggiato al dentale mediante una coda che entra in una cavità praticata in basso nel timone stesso, e vi è tenuto fisso dalla stiva introdotta nella medesima cavità, che la preme, ajutatavi dall'azione di un cuneo; compie l'unione del vomero, timone, e stiva al dentale, una *saetta* arcuata, chiamata *tnegia*, fissata stabilmente a quest'ultimo da una banda, e passante dall' altra entro un foro circolare praticato nel timone, ove si tien salda stabilisce mediante una caviglia; l'orecchio è collocato a destra della direzione del movimento, nell'angolo diedro compreso dai piani del vomero e del coltro, ed è unito al dentale; tutte le parti sono di legno robusto eccetto la tnegia, il coltro e vomero pei quali è indispensabile il ferro. Si noti che la disposizione a cerniera del timone venne suggerita dalla considerazione che influendo la sua inclinazione sull'affondamento del vomero, essa presenta modo di variarla.

Altrove si usano aratri a timone fisso appoggiato anteriormente ad uno sterzo a due ruote, o ad un' asta terminata in basso da una carrucoletta o da una slitta; *ovvero* manca il coltro; *ovvero* l'orecchio non è versante; ecc.

Tutte queste foggie d'aratro sono piuttosto adottate per abitudine, che in base a principii razionali, presentano poca stabilità nell'insieme, poca e talora nessuna perfezione nella forma delle parti, e nel loro collegamento. È solo in questi ultimi tempi che vi si portò una radicale riforma.

Si abolì la bura a cerniera, già usata dai lombardi, in quanto che la stabilità dell'insieme delle parti era tutta dipendente da quella del *cuneo*, che ben presto si smuove, ed obbliga il guidatore ad arrestare il treno per metterlo a posto; vi si surrogò il *regolatore* unito anteriormente alla medesima, che fu anch' esso perfezionato in modo che la catena d' attiraglio non solo si possa alzare ed abbassare, ed anche attaccare direttamente mediante un gancio alla sua base, ma trasportare da destra a sinistra, affinchè, variando l' altezza degli animali motori, la profondità del vomero, la tenacità ed uniformità del terreno, si potesse essa dirigere verso il centro delle resistenze, e così, anco tenendo il timone fisso, impedire le oscillazioni in qualunque verso dell' aratro; ciò si ottenne mediante un arco circolare di ferro robusto cui son praticati vari fori, il quale, mantenuto orizzontale, si può alzare od abbassare col farlo girare attorno un asse che attraversa il timone anteriormente ed orizzontalmente.

Si abolì quasi dappertutto lo sterzo a due ruote, il cui effetto di diminuire gli attriti è una pura illusione, giacchè essi avvengono con o senza lo sterzo per soffregamento della terra contro la base dell'aratro, il vomero, e l'orecchio; è anzi un imbarazzo di più, ed un peso maggiore da trascinare; tuttavia può in qualche caso giovare per impedire le ondulazioni dell' istrumento prodotte dalla natura tenace o sassoso del terreno, ovvero lo spostamento del vomero.

Si abolì la forma a *lancia* del vomero, e si adottò quella di un triangolo rettangolo avente un cateto nella direzione del movimento, e l' ipotenusa, che è anco il fendente, dalla banda dell' orecchio; e ciò dietro la considerazione che è solamente da questa

banda che deve crearsi la falda di terra da rovesciare.

Si modificò il dentale limitandolo ad un semplice telaio sufficiente appena a tener saldi timone e stiva, ovvero si soppresse affatto collegando altrimenti questi due organi tra loro e col vomero ed orecchio.

Si conservarono di legno il solo timone e la sola stiva; per le altri parti si adottò il ferro o la ghisa onde diminuire gli attriti; si tenne il coltro col fendente inclinato in avanti onde ripartire sui suoi punti la resistenza, e l' estremità inferiore si fece ad un dipresso coincidere colla punta del vomero affinchè l' uno e l' altro sostengano insieme l' urto della terra, e si guastino meno.

Si resero tutte le parti indipendenti fra loro per poterle riparare, o rimettere isolatamente in caso di guasto.

Ma gli studi principali furono rivolti all' orecchio.

Fino a questi ultimi anni, ed in qualche luogo ancora adesso, era un corpo qualunque di legno inchiodato al dentale tra il coltro ed il vomero, ed alla destra della direzione del movimento, destinato ad urtare contro la terra, frangerla, e sparpagliarla, e ciò avveniva irregolarmente, la terra ricadeva sulla via percorsa dal vomero, la falda era scomposta e non rovesciata, e tutto ciò con uno sforzo ingente, tanto più che credevasi necessaria la convessità della superficie superiore. A poco a poco esaminando gli orecchi logorati dal lavoro scorgevasi che quella superficie tendeva a farsi concava ed, arrivata ad un certo stadio, diminuivano gli sforzi e la falda veniva meglio distribuita. Fu allora che si pensò ad una radicale modificazione. Si tentò di risolvere la quistione direttamente colla ricerca della superficie atta a sod-

disfare a tutte le esigenze di rialzamento, contorcimento, ecc., ma, oltrecchè la maggior parte di queste non è possibile tradurre a numeri, le formole riescirono talmente complicate che dovettero essere abbandonate per dar luogo ad una soluzione *a posteriori*, per la quale le proprietà meccaniche richieste si verificassero, molto approssimativamente, allorchè venisse terminato superiormente l' orecchio da tale od altra superficie definibile geometricamente.

Si ammise anzi tutto la falda di terra di forma presso a poco parallelepipeda, di lunghezza indeterminata, di altezza uguale alla profondità del vomero, e di larghezza uguale a quella dello stesso orecchio, e si suppose il parallelepipedo costituito da faldette piane, rettangolari, perpendicolari alla lunghezza; indi si ragionò così: se la superficie su cui scorre la falda è tale per cui quelle faldette, non cambiando forma, ruotino uniformemente attorno al vertice dell'angolo inferiore ed esterno, sicchè le deviazioni dei lati orizzontali colle loro projezioni aumentino da sinistra a destra mano mano che l'orecchio è spinto avanti, è certo che in seguito al progredire di questo, i lati orizzontali si faranno verticali, piegheranno anzi dall' altra banda, le faldette si sfascieranno, e tutta la falda di terra rialzata dapprima, verrà contorta e rovesciata; ma la superficie per cui si verificano questi fatti è la generabile dal lato orizzontale inferiore di una faldetta che progredisce ruotando uniformemente da sinistra a destra attorno ad una retta orizzontale parallela alla direzione del movimento dell' aratro, nella quale conserva l'estremo esterno, ed alla quale mantiensi perpendicolare, superficie che come tutti sanno è *un' elicoide gobba;* e pertanto, non esclusa l' esistenza forse di molte, quando l' orecchio termini

superiormente con una superficie di questa natura, le proprietà meccaniche da esso richieste si verificano senz' altro.

Ed è infatti ad essa che, senza osservare un rigore matematico, che probabilmente poco influirebbe sui risultati, stante l' impossibilità che per la terra abbiano luogo le accennate ipotesi, è ad essa, dicesi, che si avvicinano tutte quelle con cui terminano gli orecchi, non soltanto moderni, ma i primi che subirono riforme.

Ben tosto però venne constatato l' inconveniente che, limitando la lunghezza dell'orecchio al punto in cui la generatrice dell'elicoide è verticale, o di poco in là, la falda non rovesciavasi tutta a destra, ma, sfasciandosi, ricadeva in parte al posto primitivo, rendendo irregolare il lavoro; e si pensò di portarvi rimedio.

I più credettero che bastasse il protrarre l'elicoide verso la parte posteriore, ma s' accorsero che l' aggiunta urtava talmente contro la terra che l' aratro piegava verso sinistra e richiedeva notevoli sforzi a rimetterlo a posto; altri supplirono con altre superficie, ora coniche, ora a generatrici cicloidali, ecc., sempre lo stesso difetto; finalmente si è potuto stabilire un modo rigoroso da mettervi riparo, il quale, anco non adottato con precisione, insegnò la via di accostarvisi onde diminuirlo.

Si disse: se al disotto della falda rovesciata d' un quarto di rotazione, agisse altro elicoide che per un piccol tratto la facesse nuovamente piegare, verrebbe essa tutt'affatto rovesciata a destra; ma l'aggiunta di questo nuovo elicoide è d'imbarazzo, e difficile a praticarsi, come supplirvi? Durante questo nuovo sollevamento della falda la generatrice del primo elicoide

divenuta ora verticale genera altro elicoide che s'*accorda* col precedente ed ha per direttrice l'*elica* che forma lo spigolo superiore del nuovo; quando venisse protratto l'orecchio in maniera che la parte posteriore risultasse terminata da esso, la terra sarebbe spinta di fianco da sinistra a destra, ed accadrebbe per l'urto un rovesciamento analogo a quello che risulterebbe per l' azione dell' elicoide collocato al di sotto, e siccome il nuovo elicoide ha per spigolo inferiore un'elica che si solleva da terra, così una tale aggiunta non aumenta gli attriti, ed anco da questo lato è molto opportuna.

Nè la meccanica costruzione di queste due superficie presenta difficoltà.

Per la parte anteriore dell' orecchio si assuma un quarto di cilindro ordinario retto lungo e largo quanto quello, e di legno, si segni sulla faccia curva, e mediante un filo flessibile ed inestendibile, l' elica che passa per due de' suoi estremi punti opposti all' asse del cilindro cui appartiene, e, mediante sega e scalpello a lama stretta, si levi tutta quella parte del corpo che sta sopra alle rette perpendicolari all' asse suddetto ed appoggiantisi al medesimo ed all'elica.

Per la parte posteriore si costruisce prima un quarto di cilindro avente per base il circolo il cui raggio riesca l'ipotenusa del triangolo rettangolo isoscele di cateti uguali alla larghezza dell'orecchio anteriore, e sulla faccia curva si segna l'elica come precedentemente; si scava il corpo al di sotto dell'elica in modo da potervisi adattare quello che ha servito per la parte anteriore, e vi si segna l'andamento dell'elica già tracciata in essa (questa è la sola operazione che presenta praticamente qualche difficoltà); le due eliche sono le direttrici dell'elicoide che vien scoperto mediante sega

e scalpello come fu detto; di questo corpo, che va fissato al precedente in modo da far coincidere l'ultima generatrice dell'elicoide di questo colla prima di quello, non ne occorre che poca parte.

Dopo la costruzione in legno è facile valersene come matrice per altra materia.

Così la teoria offre alla pratica un mezzo di risolvere il problema con grande approssimazione; che se le superficie accennate non sono proprio le definite, non importa molto, basta che vi si avvicinino tanto per la forma quanto pel collocamento. La teoria ha fatto il suo compito, e tutti gli aratri dovrebbero modellarsi su questi punti principali: dentale del minor volume e peso compatibile colla robustezza; timone e stiva collegati tra loro e col dentale nel modo che più importa a tenerli saldi; regolatore, vomero e coltro come fu detto; e specialmente orecchio in ferro unito inferiormente al vomero senza risalto ma non stabilmente, e distinto nelle due parti anteriore e posteriore, terminate da superficie come furono definite, o quasi.

67. Ma v'ha un'altra quistione altrettanto interessante quanto quella della forma e collegamento delle parti, ed è il rapporto fra le loro dimensioni onde risparmiare a cose pari gli sforzi di trazione.

L' aratro è ordinariamente tirato da una pariglia di buoi o cavalli che seguono una via per lo più rettilinea tracciata da un guidatore che afferra la stiva; il vomero è affondato nel terreno ad una profondità determinata dalla natura di questo, del sottosuolo, e della pianta a coltivarsi; verso la punta di esso v'ha quella del coltro, e, se il regolatore venne impiegato a dovere, l' aratro procede regolarmente senza oscillazioni e senza impegnare il guidatore a far sforzi

sul manico per tenerlo a posto, tranne casi eccezionali, e la falda tagliata da quei due fendenti sale sull'orecchio, e si rovescia frangendosi uniformemente, come tutti sanno, massimamente se nella costruzione dell' elicoide anteriore si avrà avuto il riguardo che i due movimenti rettilineo e rotatorio della retta generatrice siano entrambi uniformi, come si ammetterà.

Ne segue che le resistenze da vincere sono quelle dei fendenti coltro e vomero, gli attriti prodotti dallo sfregamento di questi due corpi e del dentale colla terra, e più di tutto la salita, il contorcimento, ed il rovesciamento della falda a mezzo dell' orecchio; che se v' è lo sterzo o la slitta od altro, sono esse aumentate da quelle cui questi altri corpi dan luogo.

Le resistenze dei fendenti non si possono diminuire che mediante opportuna inclinazione, gli attriti del dentale, coltro, vomero, e sterzo sono inevitabili, ed al più si possono ridurre di qualche cosa col limitare volume e peso dall' insieme a quanto è necessario e sufficiente per la robustezza dell'istrumento, come già si disse, il contorcimento e rovesciamento della falda presentano resistenze non tanto gravi, è vero, ma difficilmente calcolabili; tutti gli studi pertanto debbono rivolgersi alla ricerca delle dimensioni dell' orecchio affinchè sia, se non minima, il più che è possibile prossima ad essa la resistenza generata dall' attrito della terra colla superficie dell' orecchio nella sua salita, indipendentemente dalla natura della materia da cui risulta formata, ciò che nella pratica può bastare; e poichè il rovesciamento avviene per effetto della parte posteriore dell'orecchio, la quale, costruita come fu esposto, spinge leggermente la terra di fianco senza produrvi un sensibile attrito, così sarà sufficiente occuparsi dell' elicoide anteriore; anzi del rapporto fra

la sua lunghezza e larghezza, giacchè l'altezza è preventivamente determinata dal bisogno di approfondire più o meno il vomero, e può anco ritenersi uguale alla larghezza, supplendo, se occorre, ad una maggiore, il rialzo posteriore dell'orecchio, appunto come si è supposto per costruire l' elicoide anteriore.

Ciò posto, ecco una soluzione del problema abbastanza attendibile per la pratica.

Siano, a l' altezza, o larghezza dell' elicoide, b la lunghezza, ed m il rapporto fra gli spazi rettilineo ed angolare percorsi nel medesimo tempo ed uniformemente dalla retta generatrice, che non è altro che

$$\frac{\frac{1}{2}\pi a}{b}$$

corrispondente alla posizione estrema di essa. Si immagini la faldetta rettangolare e verticale di terra che sta sull'orecchio alla distanza x dalla origine anteriore di esso, i cui lati orizzontali sono per conseguenza inclinati dell' angolo $m\,x$ colle loro projezioni, si immagini la verticale passante pel vertice del suo angolo inferiore esterno, e la parallela agli altri lati condotta dal punto in cui essa incontra il lato opposto. La faldetta, che si suppone di fronte all'osservatore, sarà così divisa in tre parti: la prima è un triangolo rettangolo a destra di quella verticale, la seconda altro triangolo uguale al precedente, ma posto a sinistra, e la terza, pure a sinistra, un rettangolo avente un lato uguale ad a, e l'altro uguale alla differenza fra lo stesso a ed il cateto inferiore del vicino triangolo, la cui lunghezza è $a\,.\,tang.\,mx$. I due triangoli di terra, che formano un rettangolo avente una diagonale verticale, e passante per uno

spigolo dell'elicoide, premono questo spigolo, sul quale solo esercitano attrito, ma rispetto all'elicoide si ponno praticamente considerare come equilibrantisi; ond'è che la faldetta di terra preme e produce attrito sull'elicoide unicamente per quel rettangolo. Ora l'area di questo è $a^2\,(1 - tang\; mx)$, il suo centro di gravità è nella verticale passante pel punto di mezzo del lato inferiore della faldetta medesima, il quale è nell'elica che esso genera durante il movimento della generatrice dell'elicoide; per conseguenza, denominando p il peso specifico della terra, l'attrito prodotto su questo dalla faldetta suddetta ha per fattore il peso

$$p\,.\,a^2\,(1 - tang.\; mx)\;,$$

che si riduce a $p\,.\,a^2$ allorchè $x = 0$, cioè, per la prima faldetta che non gravita sull'elicoide, ed a *zero* allorchè la sua diagonale divien verticale, cioè

$$x = \frac{1}{4}\,.\,\frac{\pi}{m}\;,$$

che non gravita essa pure sull'elicoide; e l'attrito prodotto dalla falda intiera di terra sull'orecchio avrà per fattore

$$p\,.\,a^2\int_0^{\frac{1}{4}.\frac{\pi}{m}}(1 - tang.\; mx)\,dx\;,$$

ossia

$$\frac{1}{m}\left(\frac{1}{4}\,\pi + log\,\frac{1}{\sqrt{2}}\right).\,p\;a^2\;.$$

Questo peso che sta sull'orecchio si può supporre che a guisa di piano inclinato sia spinto in su per l'elica, luogo degli incontri dell'elicoide colle verticali passanti pei centri di gravità delle faldette, in causa

dell' azione orizzontale dei motori dell' aratro; ma la tangente trigonometrica dell'angolo che una tangente qualunque a quest'elica fa colla sua projezione è

$$\frac{\frac{1}{4}\pi a}{b},$$

laonde per la teoria del piano inclinato, la resistenza opposta dall' orecchio alla salita della terra sarà

$$\frac{1}{m}\left(\frac{1}{4}\pi + log\,\frac{1}{\sqrt{2}}\right)p\,.\,a^2\,.\,tang\,(\omega + i)$$

essendo ω il detto angolo ed i quello della scarpa naturale della terra, e, pel valore di m, che può scriversi $2\ tang\ \omega$, sarà anco

$$\frac{1}{2}a^2 . p . \left(\frac{1}{4}\pi + log\,\frac{1}{\sqrt{2}}\right) . \frac{tang\,(\omega + i)}{tang\,.\,\omega}. \qquad (1)$$

Pel minimo dovrà esser nullo il coefficiente differenziale rispetto ad ω, variabile col b, di questa espressione, ossia dell'ultimo fattore, cioè dovrà essere

$$\frac{\frac{1}{cos^2\,(\omega + i)} . tang\,\omega - \frac{1}{cos^2\,\omega} . tang\,(\omega + i)}{tang^2\,\omega} = 0$$

ovvero

$$\frac{\frac{1}{2}\,sen\,2\,\omega - \frac{1}{2}\,sen\,2\,(\omega + i)}{cos^2\,\omega\,.\,cos^2\,(\omega + i)\,.\,tang^2\,\omega} = 0\,,$$

e non potendo essere infinito il denominatore, si avrà

$$sen\,2\,\omega = sen\,.\,2\,(\omega + i)\,,$$

epperò

$$2\,\omega = \pi - 2\,(\omega + i)\,,$$

escluse altre combinazioni perchè incompatibili colla natura della quistione; e da questa si ha

$$\omega = \frac{1}{2}\left(\frac{1}{2}\pi - i\right)$$

cioè l' angolo ω la metà del complemento dell' i, e poichè

$$\frac{\frac{1}{2}\pi a}{b} = m = 2 \, tang \, \omega ,$$

da cui

$$b = \frac{\frac{1}{4}\pi}{tang \, \omega} \cdot a ,$$

dovrà pel minimo, essere

$$b = \frac{\frac{1}{4}\pi}{tang \, \frac{1}{2}\left(\frac{1}{2}\pi - i\right)} \cdot a .$$

Nei casi di $i = 30^{\circ}$, $i = 45^{\circ}$, si ha prossimamente la lunghezza uguale ad una volta ed un terzo, ed una volta e quattro quinti l'altezza.

E ponendo nella (1) il valor trovato di ω si ha quello dello sforzo minimo tra gli occorrenti per far strisciare la terra sull' orecchio.

Così si hanno delle norme per costruire con sufficiente ragionevolezza un aratro che, alla robustezza richiesta dalle condizioni di terreno, associ la proprietà di presentare una resistenza possibilmente meno grande.

68. Ciò che importa per altro di osservare, come risultato delle precedenti disamine, è che un aratro

robusto e soddisfacente dovunque a tutte le proprietà che si vogliono da esso, non esclusa quella della resistenza minima, non esiste; basta portar attenzione agli elementi che entrano nelle formole notate e particolarmente all' *i;* per conseguenza, chè ciascun agronomo studi, in base ai precetti surriferiti, l'aratro che gli può convenire, e vi si attenga, senza illudersi su quelli che trova altrove decantati; e se per la scelta ricorre ai *chilogrammetri* corrispondenti alla trazione, li desuma mediante un buon *dinamometro* combinato colla *velocità* del treno, ma li ritenga come un elemento da mettersi in relazione col modo con cui la falda di terra si rovescia, e si frange, colle dimensioni di essa, colla nettezza del solco, colla regolarità del lavoro, e collo sforzo del guidatore, e non assoluti.

69. Le falde rovesciate dall'aratro danno in complesso alla superficie del campo una forma assai irregolare, mista di zolle che qua là la rialzano o l'avallano, come avviene dopo le vangature. Onde appianarla, e ridurla atta alle altre operazioni, vengono esse frante e sparpagliate a mano coi rastrelli, mazzapicchi, e vanghe, cui, per grandi estensioni, vengono surrogati l'erpice, il rullo, la zappa-cavallo, mossi da animali.

Tutti sanno che l'*erpice* consiste in un telajo di forma triangolare, o trapezia, o rettangolare, con traverse che si incrocicchiano, cui stanno da una banda infissi a *quinconce* dei *denti* di ferro, or perpendicolari al piano del telajo, ora obbliqui, ma fra loro paralleli, foggiati a coltello, a cono, a prisma, a vomero. In alcuni casi è assai robusto, e dicesi anco *dissodatore,* o *scarificatore,* e supplisce in parte all'aratro, specialmente se occorre di tagliar radici, e svellere piante. Talvolta l'erpice è bipartito nel verso della

lunghezza, e le parti sono unite fra loro a cerniera; una tale disposizione è utile quando esso deve agire sopra ajuole colme o concave. Tal altra volta è pur formato di parti unite a cerniera, ma le divisioni sono nel verso della larghezza, ed i denti sono coltri convessi; è utile allorchè si tratta di sminuzzare zolle tenaci, il che avviene tanto più facilmente se rendonsi le parti posteriori assai pesanti. Questi erpici si chiamano ad *articolazione;* nei più articolati il telajo è surrogato dalla unione di più catene di ferro che formano quasi una tela a larghi fori. E v'è l'erpice *Valcourt* il cui telajo ha la forma di un parallelogrammo, talchè i denti infissi nelle unioni delle traverse riescono disposti senz'altro a quinconce, e percorrono tutti vie diverse, ciò a cui si deve mirare sempre.

70. Il *rullo* è un cilindro girevole attorno al proprio asse, che fa parte d'un telajo rettangolare, ed è trascinato sul suolo dalla azione di animali. Può essere di legno, di ferro, di sasso, a superficie continua, ovvero guernita di punte, ovvero scannellata tanto nel verso della lunghezza con fendenti rettilinei, quanto perpendicolarmente ad essa con fendenti circolari.

La *zappa-cavallo* assomiglia ad uno scarificatore i cui denti siano foggiati a lame di zappa, od a vomeri, il loro numero non è più di tre, per lo più è un solo.

71. Non bastando l'appianamento prodotto dall'erpice, si ricorre ad un altro strumento che dicesi *strascino,* risultante dall'unione di più scope tra loro avvicinate, e legate, cui si sovrappongono dei pesi, che vien trascinato da un cavallo guidato da un uomo.

PIANTATOI E SEMINATOI.

72. Si tardò a ricorrere a questi strumenti perchè è troppo facile e semplice il gettar le sementi a mano,

si può anzi dire che è la sola necessità, generata da mancanza di personale, che li fa adottare in una scala grande.

Un bastone terminato a cono, col quale si possono aprire fori nel terreno, da collocarvi semi, o pianticelle, è il piantatojo nelle mani di tutti i coltivatori. Ad un bastone solo vengono talvolta surrogate più punte, distribuite in una o più rette fra loro parallele, fissate da una banda d'un telajo, le quali ponno essere spinte nella terra mediante un manico stabilito dall'altra banda. Il piantatojo è altre volte la stessa zappa, o la zappa-cavallo, od un leggiero aratro senza coltro e senza orecchio, coi quali si aprono solchi o buche poco profonde. Questi strumenti, oltre a non produrre effetti continui, richiedono ancora l'opera del seminatore, e devono esser seguiti da altri per coprire i semi. I seminatoi suppliscono a tutto, ma sono in generale assai complicati, ed esigono, pel maneggio, cognizioni, e delicatezze, che è difficile trovare in chi deve usarli, se non sono ammaestrati, ciò che si spera dai *comizi agrari*.

In tutti vi è un carretto ad una, o due ruote, spinto, o tirato, da animali, od anco da un uomo. Su di esso è collocata una cassa destinata a ricevere la semente, che si fa sortire ad intervalli, e con date leggi, a mezzo di tubi che la guidano sino al suolo, preceduti da un dente che apre un leggier solco, ove entra, e seguiti da un rastrelletto che la copre. La difficoltà da superare nella loro costruzione è il modo di far seguire con semplicità, regolarità, e senza sospensione, la sortita dei semi. Chi avvisò di render la cassa oscillante a guisa di tramoggia, con fondo inclinato verso una serie di pertugi, obbligare i semi ad uscire da essi in causa di alternate scosse prodotte da denti

laterali di una delle ruote del carretto, e cadere entro un leggiero solco aperto da un piccol coltro che precede. Altri tenne la cassa fissa, a fondo pure inclinato verso alcuni fori praticati in basso d'una delle due pareti di fronte, e procurò l'alternata uscita dei semi, col difendere i fori mediante paratoje mobili d'alto in basso, le quali, sollevate da denti di una delle ruote, li mettono a scoperto, ed, abbandonate al proprio peso, li chiudono. Altri fece corrispondere i fori del fondo inclinato della cassa fissa, a scannellature circolari, a guisa di gole di carrucole, intercalate nella sala di una delle ruote, e comunicanti con canaletti prolungati fino al suolo, preceduti da coltri che lo solcano, rese la sala girevole colle ruota, munì le gole di punte sporgenti, ed i fori di cuscinetti di setole che li chiudono; così, girando la ruota, e con essa la sala, le punte allontanano alternativamente le setole, i semi trovano alternativamente aperta la via di comunicazione col suolo, cadono ad intervalli regolari negli aperti solchi, e vengono subito coperti dal rastrello che segue. Nella maggior parte dei seminatoi moderni il getto dei semi avviene mediante cucchiai che se ne caricano entrando nella cassa con moto circolare prodotto dalla rotazione di un cilindro su cui sono infissi, e che abbandonano spostandosi. I cucchiai potrebbero essere scavati in un cilindro avente l'asse nella sala d'una ruota e la superficie formante il fondo della tramoggia e tangente le due pareti laterali; con questa disposizione, finchè i cucchiai rimangono nell'interno della cassa si riempiono di semi e non altro, ma allorchè ruotando il cilindro vengono fuori, li abbandonano, e ricevuti in tubi sono trasmessi al suolo; è forse questo il seminatoio più semplice.

STRUMENTI DI COLTIVAZIONE

ARNESI PER LA TERRA ED I RAMI

Raccoglitoi, Trebbiatoi, Brillatoi, Vagliatoi, Asciugatoi.

73. Dei primi v' ha un numero grandissimo, sono semplici, e facili ad essere immaginati, *zappe*, *sarchielli*, *binatoi* per smuovere la terra intorno alle piante, *succhielli* e *svellitoi* per trasportarle giovani, *cesoje*, *coltelli*, *falcetti* di mille guise, per recidervi ramoscelli e rami, ed altri molti, notissimi.

74. I principali e più antichi *raccoglitoi* sono la *falce fienaja*, la *falciola* a mano, e la *falciola* a lungo manico seguita da un rastrelletto che raduna, chiamata *seghezzo* dai lombardi. Servono a raccoglier foraggi e mieter grani, coll'ultimo si falciano erbe nei luoghi più difficilmente accessibili. Il loro uso richiede una speciale abilità e disinvoltura.

In questi ultimi tempi si pensò a supplirvi con macchine richiedenti minori abilità e minor mano d' opera, e ne comparvero di assai complicate, mandateci specialmente dagli Inglesi, ed Americani, ma in generale, ed appunto per la loro complicazione, poco servibili, e non affatto economiche laddove i campi sono ristretti ed a superficie irregolare. Esse peccano di troppo accordare. Forse se dovessero limitarsi alla sola falciatura dei prati, e delle cereali, in campi piani ed estesi, si potrebbe sperare che i tentativi conducessero a risultati realizzabili, come venne manifestato da due recenti falciatrici generosamente concesse a prova dal signor Grimaldi di Milano.

In quasi tutte le macchine da mietere, e falciare,

v'è un pesante carro a due o quattro ruote tirato da animali, che trascina di fianco un telajo sostenuto da quattro piccole ruote, il quale è preceduto da un fendente rasente suolo, formato da due seghe a larghi denti taglienti, una delle quali è fissa e l'altra soggetta a moto rettilineo e continuo di va e vieni prodotto con opportuni ingranaggi da quello di una delle ruote del carro. Procedendo quest'ultimo, la sega fissa s'impiglia nei fusti delle piante a falciare che tagliati dall'altra cadono su di un tavolato sostenuto dal telajo. In alcune è facilitato il taglio dall'abbassamento che avviene dei fusti in causa della rotazione nel verso delle ruote di un naspo, messo in giro intorno al proprio asse orizzontale, da altro ingranaggio parallelo alle seghe ed un po' in alto; le sue larghe ale passano al di sopra delle piante, se ne impossessano, e le piegano sul fendente. E per isbarazzare il tavolato dai fusti tagliati, che vi cadono sopra, alcuni mettono a sedere un uomo che vi eseguisce l'operazione a mezzo di un rastrello o d'una scopa, ed altri ricevono le piante su cilindri terminati da superficie elicoidiche che girano attorno i loro assi orizzontali paralleli alla direzione del movimento, e li spingono da un lato, ed altri mediante una specie d'orecchio posto a destra che fa risparmiare il tavolato. In generale la maggior difficoltà sta appunto nello spazzare con moto continuo, generato da quello stesso del carro, i fusti che mano mano sono tagliati.

Pel riso fu creduto opportuno un pettine a denti taglienti da cui pende una borsa della quale, a guisa di grembiale, e mediante una cinghia, si munisce anteriormente un uomo; così vestito afferra costui il pettine colle due mani, fa penetrare i denti nelle piante a tagliarsi, che recide diffatti in vicinanza alla

pannocchia con un colpo di basso in alto, gettando queste in pari tempo nella borsa.

75. I grani mietuti vogliono ancora essere staccati dai fusti. Questa operazione, che dicesi *trebbiatura*, può farsi a mano, ma in generale richiede l' uso di particolari istrumenti o macchine, mosse, or a mano, or da animali, dall' acqua, dal vapore, che appunto si chiamano *trebbiatoi*. Il più antico è il *correggiato semplice*, due aste di robusto legno lunghe un metro e un quarto, unite mediante una cinghia, e mosse nel modo a tutti noto. Quando si ricorre a quest' istrumento si dispongono i *covoni* col grano in su, fra loro rinserrati circolarmente, e si percuotono con una delle due aste del correggiato fatta cadere orizzontalmente; a capo di una prima battitura si separa il grano caduto e si procede ad una seconda, terza, ecc. Con analoga disposizione dei covoni si fa la trebbiatura, o mediante il calpestìo di *cavalli sciolti* guidati da un uomo al *trotto circolare*, o mediante *rulli scannellati*, o *carri a larghe ruote*, mossi pure da cavalli in corsa circolare, o mediante un *rullo scannellato a tronco di cono*, girevole attorno al proprio asse, il quale alla sua volta gira attorno ad uno verticale, e mosso da un cavallo nella stessa guisa delle ruote da olio, o finalmento mediante *correggiati composti*, costruiti sul principio di percuotere il grano mediante aste fatte cadere orizzontalmente e mosse in giro da ruote, o da cilindri.

Seguìta la trebbiatura con uno di questi mezzi, convien nettare il grano dalle pagliuzze, dalla polvere, dai sassi, assoggettarlo cioè alla così detta *vagliatura*, e ciò vien conseguito, o col gettarlo colla pala a mano contro una corrente di vento naturale o procurata artificialmente coi *ventilatoi a palette*,

ovvero mediante i così detti *ventilatoi a tramoggia*, che sono casse sormontate da una tramoggia oscillante attorno un asse orizzontale, in cui rinchiudonsi, un ventilatoio a paletta, ed uno o due *stacci*, cioè piani inclinati a fondo gratuggiato; con questi istrumenti, mentre si fa agire il ventilatojo, si agita la tramoggia mano mano caricata di grano, il quale cade su uno dei piani inclinati, indi sull'altro, agitati essi pure, separandosi, pel vento, dalle pagliuzze e dalla polvere spinte altrove, e, pel gratuggiato che attraversa, dai sassi e corpi più grossi di lui, per essere poi ricevuto in uno stato di conveniente nettezza in una apposita cassa inferiore.

76. I *trebbiatoi* più recenti fanno anco da *ventilatoi*. Sono quasi tutti costruiti sul principio di far passare gli steli coi grani tra due superficie cilindriche ordinarie ad assi orizzontali e posti in uno stesso piano verticale; una di queste è concava, rivolta in su, fissa, estesa a poco più di un quarto, l' altra intiera, convessa, di raggio un po' minore della prima, entro la quale gira sul proprio asse. Le due superficie sono guernite di punte metalliche, che durante la rotazione del cilindro mobile che si chiama *battitore*, percuotono e staccano dagli steli i grani che cadono attraverso ad un grattuggiato, nettati prima dalle paglie a mezzo di un naspo che se ne impossessa girando, e via le getta; ovvero nella caduta i grani subiscono una stacciatura, indi l' azione d' un ventilatojo che terminano col pulirli affatto. È poi evidente che le due superficie cilindriche, e le punte, dovranno essere discoste fra loro quanto importa perchè, riuscendo libero il movimento rotatorio del battitore, i grani vengano battuti e staccati dagli steli; così pure si capisce subito che per facilitare l'ingresso

di questi fra le due superficie sarà indispensabile ricorrere ad un tavolato piano inclinato verso il vano di essi, su cui sparpagliati dapprima, vengono gli steli spinti in basso sino ad incontrarsi colle punte giranti; ciò che può agevolmente conseguirsi mediante la rotazione di un cilindretto scannellato posto all'imboccatura dei due cilindri; quel tavolato si chiama *alimentatore*.

Gli organi di un trebbiatojo come fu descritto, e da cui poco differiscono gli usati comunemente, sono adunque: il tavolato alimentatore, guernito o no del cilindretto scannellato qui sopra nominato; i due cilindri, le punte, l'ordigno per allontanare le paglie, quello per la stacciatura del grano, il ventilatojo, una cassa che contenga cilindri, stacci, ecc., e trasmissori dei movimenti, i quali ponno essere generati dall'azione d'uomini, o d'animali, da quella dell'acqua, o del vapore. E dal numero, dalla forma, dalla disposizione di quegli organi, dalla natura dei motori dipendono gli innumerevoli trebbiatoi conosciuti, più o meno atti a disimpegnare economicamente il lavoro, più o meno vantati come tali.

In alcuni trebbiatoi le punte sono cilindriche o prismatiche, ma dall'alterazione che subiscono per lo sfregamento, si è potuto argomentare che sono molto più convenienti le coniche, le quali anzi si ponno più o meno avvicinare tra loro, quelle del battitore colle altre, col render mobile l'asse del primo, e così regolare la distanza secondo la grossezza dei grani. In altri al naspo che via trasporta la paglia è surrogata una tela continua che si avvolge attorno a due cilindri, che preme, ed uno dei quali è collocato più in alto dell'altro, su quella tela cade la paglia che pel movimento di essa prodotto da quello dei due ci-

lindri è portata in su e lasciata cadere. In altri il ventilatojo ha una posizione elevata, il grano appena trebbiato vi è portato vicino da una *noria,* chiamata *facchino,* e là si vaglia e si netta. Talvolta mancano i crivelli ed il ventilatojo, e l'arnese è destinato alla sola trebbiatura. In ogni caso i motori agiscono direttamente sul battitore d'onde mediante ingranaggi, cinghie, eccentrici, suggeriti dalla meccanica industriale, vengono trasmessi i movimenti agli altri organi.

V'hanno trebbiatoi in cui il battitore ha la superficie guernita da rialzi piani paralleli all'asse i quali a guisa di *spattole* battono le spiche spinte avanti sul tavolato che sporge un po'internamente; in causa dell'urto cadono i grani attraversando il fondo gratugiato del cilindro fisso, e le spattole durante la rotazione trascinano seco le paglie che vengono portate fuori dalla cassa. Sono i trebbiatoi più semplici e meno costosi, ma limitati alla sola trebbiatura.

La trebbiatura del grano turco non può farsi con trebbiatoi descritti, si tratta di *sgranellare* le spighe spogliate dalle glume fogliacee, ed occorrono altri mezzi. In piccolo si sgranellano a mano; in grande se ne dispone sull' aja o sotto portici uno strato di trenta o quaranta centimetri d' altezza, e si battono col correggiato levando mano mano i grani che cadono; questo metodo è ancora il più semplice e spedito ma ha l' inconveniente di dar molti grani rotti e non tutti i torsi netti da grani. Uno sgranellatojo che soddisfaccia a tutte le esigenze economiche non apparve ancora; la forma conica delle spiche è forse il maggior ostacolo da superare per eseguire l' operazione con sufficiente esattezza e prestezza. In quelli che sono nelle mani di tutti v' è un tubo foggiato a tronco di cono o di piramide, fissato ad un tavolo ro-

busto colla base minore in giù; la parete risulta da tre o quattro spicchi che a mezzo di molle ponno verso il basso, avvicinarsi od allontanarsi per dar adito alle spiche più o meno grosse; uno degli spicchi fa parte della superficie d' un cilindro girevole attorno ad un asse parallelo a quello del tronco di cono o piramide che ordinariamente è obbliquo; tanto lo spicchio mobile quanto gli altri sono muniti di punte. Facendo girare questo mediante manovella ed ingranaggi opportuni, e gettando nel tubo ad una ad una le spiche, avviene lo sgranellamento; grani e torsi cadono in basso, e si separano a mano. Ma l'operazione è lunga ed imperfetta. Si tentò l' introduzione d' altri meccanismi, nella mira specialmente di poter ricorrere ad un motore qualunque, e di evitare la lungaggine di assoggettare alla sgranellatura le spiche ad una ad una; ma non si evita l' imperfezione del lavoro. Uno di questi consiste in un gran tamburo metallico che si fa girare attorno al proprio asse, che è obbliquo, a mezzo d' uomini, di animali, d' acqua, ecc. Il tamburo è contenuto in una cassa, ha la superficie munita di punte distribuite secondo eliche, e comunica superiormente con una tramoggia destinata a caricarsi di spiche. Le estremità delle punte sono poco discoste dalla parete interna della cassa che è cilindrica nella parte inferiore, metallica, scabra, e forata, ma in modo da non impedire il libero movimento del tamburo. Si capisce che cadendo le spiche fra le eliche, sono da queste spinte in basso, e, messe fra le punte e la parete della cassa, si sgranellano, i grani cadono pei fori ed i torsi continuano a discendere finchè sortono dalla parte inferiore. Il lavoro è più o meno perfetto secondo la disposizione delle punte che talvolta sono ad un giro solo e tal'al-

tra a due; in quest' ultimo caso le spiche dopo di essere discese sino a metà del tamburo, vi salgono, e di nuovo discendono, i torsi riescono più netti, ma richiedesi un notevole sforzo.

77. I trebbiatoi sono fra le macchine rurali moderne quelle che vennero tosto accettate in quanto recano grandi vantaggi, e specialmente: permettono il trebbiare con maggior perfezione in luoghi riparati da pioggie, da intemperie d'ogni maniera, risparmiano la salute di operai ed animali, e concedono di concentrare in qualche giorno il lungo tempo che è richiesto coi mezzi ordinari, vuolsi dire che mentre coi mezzi ordinari bisogna lasciar tempo al tempo, perchè non si può ricorrere all'opera di molti operai in una volta, o comandare al sole, coi trebbiatoi quel tempo, che, nel senso del costo, non è risparmiato gran fatto, come alcuni credono, si può accumulare facendo agire contemporaneamente tutti i fattori.

È perciò che si vedono trebbiatoi mossi a mano, mossi da animali mediante *maneggi*, mossi da acqua, dal vapore prodotto da locomobili. Eccettuati quelli che son mossi a mano, o da animali, che in generale non ponno convenire che nelle piccole proprietà, i trebbiatoi sono costosi, e lo sono in particolar modo i mossi a vapore a mezzo delle locomobili, talchè quando non si abbia modo di usufruttar queste altrimenti, son pochi coloro che ne fanno acquisto; per lo più sono proprietà di individui o società che li cedono a nolo verso un compenso che si pattuisce.

78. Sia nel caso d' acquisto che di noleggio, l' Ingegnere è chiamato a dar norme sul prezzo dell'opera, e della convenienza di adottare un trebbiatoio anzi che un altro. Credonsi pertanto opportune le seguenti considerazioni.

Primieramente si noti che il lavoro utile non si deve stimare soltanto dal quantitativo di grano trebbiato in un dato tempo, ma lo deve essere dall' insieme grano e paglia, anzi dal peso dei covoni o fusti assoggettati alla trebbiatura e spogliati di grano, in quanto che il lavoro è presso a poco lo stesso siano o no i fusti carichi di esso; tuttavia siccome ne' casi ordinari v' è un rapporto conosciuto tra i pesi del grano e della paglia pe' vari cereali, così si può ripeterlo dal grano soltanto, purchè vi si comprenda la paglia secondo il rapporto noto; inoltre quel lavoro non può esattamente stimarsi dalla forza motrice impiegata e dalla velocità delle parti in moto, ma dal complesso di questi enti, e dalle resistenze passive risultanti dal sistema di costruzione della trebbiatrice. A rigore deve determinarsi mediante prove di fatto con tutte quelle cautele che insegna la meccanica industriale; i risultati appoggiati ai calcoli teorici ponno in molti casi, e specialmente allorchè si tratta di operazioni in grande scala, esser poco attendibili.

La trebbiatura richiede spese distinte per diversa destinazione: *a)* istantanee pel trebbiatojo propriamente detto, e pel meccanismo su cui agisce il motore, *b)* di manutenzione degli arnesi meccanici, *c)* e le riferibili agli operai, agli animali, ai motori, ed altro, pel tempo in cui dura il lavoro.

Denominando a ed a_1 le prime due, ovvero i capitali corrispondenti nel caso che siano annue, come i noli; n ed n_1 le durate probabili ad anno degli oggetti cui si riferiscono; ed s ed s_1 gli spogli, sarà

$$r \frac{\alpha^n}{\alpha^n - 1}\left(a - \frac{s}{\alpha^n}\right) + r \cdot \frac{\alpha^{n_1}}{\alpha^{n_1} - 1}\left(a_1 - \frac{s_1}{\alpha^{n_1}}\right)$$

la passività annua riferibile a quei due enti, che ri-

ducesi ad

$$r \frac{\alpha^n}{\alpha^n - 1} a + r \frac{\alpha^n{}_1}{\alpha^n{}_1 - 1} \cdot a_1$$

nel caso dei noli. Aggiungendo a questa quantità le spese di manutenzione per riparare ad eventuali guasti dei due accennati arnesi, quelle che importano le giornate dei direttori, e degli operai trasportatori dei covoni, caricatori del tavolato alimentatore, raccoglitori di grano e paglia, conduttori a destinazione, ecc.; aggiungendo ancora le spese pei motori a tempo, siano uomini, siano animali, acqua, combustibile, olio, ecc., si ha il costo annuo totale dell'effetto utile; si chiami c.

Ora si supponga che da calcoli o da esperimenti fatti risulti che in una giornata di quel numero d'ore con cui sono misurate tutte le altre, si conseguano, in termine medio, dal trebbiatoio in prova q quintali di grano, corrispondenti ad $m\,q$ di paglia; vuol dire che colla spesa c si trebbiano quintali $(1 + m)\,q$ di covoni tante volte quante sono le giornate t impiegate; un quintale di covoni per conseguenza costa

$$\frac{c}{(1 + m)\,q \cdot t} .$$

E poichè intanto che si trebbiano q quintali di grano se ne trebbiano $m\,q$ di paglia, il che significa che pel quintale di grano s' impiega un tempo multiplo d' m di quello d' un quintale di paglia, ne segue che proporzionando al tempo impiegato il costo della trebbiatura, e chiamando x quello d'un quintale di grano trebbiato, ed y di paglia, si avranno

$$x \cdot q \cdot t + m \cdot y \cdot q\,t = c \;,$$

$$x = m\,y \;,$$

epperò

$$x = \frac{1}{2} \cdot \frac{c}{q\,t}, \quad y = \frac{1}{2\,m} \cdot \frac{c}{q\,t}.$$

Ed è su questi calcoli che debbesi appoggiare la convenienza tanto assoluta che relativa d'un trebbiatoio, ben inteso dal lato del tornaconto venale soltanto, cioè esclusi gli altri vantaggi accennati.

Quando il trebbiatoio, il meccanismo trasmissore dei movimenti, l'acqua, il vapore ed altro, sono durante l'anno usufruttati altrimenti, si intende da sè che dai calcoli dovrà escludersi quanto vi si riferisce.

79. Pei grani vestiti, come sono alcuni orzi, ed il riso, la trebbiatura è seguita dalla *brillatura*, colla quale si svestono dalle glume. Essa viene operata col mezzo di *mortai*, ordinariamente di sasso, e di pesanti *pistoni* che si muovono in essi, sollevati verticalmente da denti uniti ad un cilindro ad asse orizzontale mandato in giro dall' acqua che agisce su di una ruota ad ale, ed abbandonati poscia al proprio peso. Simile meccanismo, comunissimo, ed antichissimo, chiamato *pila*, o *pista*, è ben lungi dal corrispondere alle viste d' economia, sia per la forma dei corpi che sollevano i pistoni, sia perchè, agendo questi pel proprio peso, rompono e sminuzzano il grano. È desiderabile che siano introdotti quelli nei quali l' effetto avviene per attrito dei grani fra loro, o con corpi scabri.

Il brillatojo del riso deve romperne le *reste*, sbucciarne le *glume*, levarvi il *testa*, e nettarlo dalla polvere da cui può essere imbrattato. Si conseguisce il primo di questi scopi, o, come suol dirsi da alcuni lombardi, si *brama il risone*, assoggettandolo a passare per due mole come quelle dei molini ordinari ma costruite con materie meno resistenti; questa ope-

razione produce anco un leggero sbucciamento. Esso si compie collocando il risone bramato ne' mortai insieme a parte delle glume staccate, ed agitandolo a mezzo dei pistoni. Si leva il testa, che darebbe al riso un colore rossiccio, col sottoporlo ad una operazione molto analoga a quella che si adotta nei torchi per estrar l' olio da' semi oleiferi, se non che le ruote sono a grandi cerchiature scabre, e ruotano attorno al proprio asse orizzontale per l' attrito che producono le cerchiature contro il risone che non schiacciano perchè sollevate dal fondo, ma liberano da avanzi di glume e dal testa pel solo attrito. E si netta dalla polvere, anzi vi si dà una lucentezza e trasparenza vitrea, talchè si chiama *glacé,* col farlo rapidamente scorrere su corpi a superficie levigatissime.

Dopo la bramatura, la pilatura, la lucidatura si sottopone all'azione di ventilatoi, di crivelli, di stacci che lo sbarazzano dalle reste, dalle glume, dalla polvere, ed anco lo dividono in parti di uniforme grossezza.

Queste operazioni richiedono meccanismi diversi, i quali però ponno esser messi in movimento da quello di una sola ruota idraulica, dal vapore, od altro, secondo i principii di *cinematica.*

80. I grani trebbiati non sono in generale in condizioni da non soffrire danno dall' umidità e specialmente da quella di vegetazione.

Nei paesi meridionali, ed anco nei nostri in generale, la sola esposizione al sole ed al vento per alcuni giorni basta a distruggerla in gran parte. L' operazione ha luogo sopra spazi rettangolari chiamati *aje,* ove si fa altresì d'ordinario la *trebbiatura.* È di sommo interesse che le aje siano aereate, soleggiate, a superficie piane leggermente inclinate da una banda, ovvero ad *ale* cilindriche a generatrici orizzontali, fra

loro parallele, leggermente rialzate, a fondo compatto ma facilmente asciugabile, come sarebbe uno strato di quattro decimetri di un miscuglio di due parti di argilla, con una di sabbia silicea mista a calcarea, posto su di un sotto-fondo siliceo, ovvero a lastricato di bevole, lave, calcitruzzi cementati, e simili. Nell'occasione di prolungate pioggie si fa sentire il bisogno di aje coperte, ma allora esse cadono nella categoria di altri edifici, quali sono i porticati di cui un podere non dovrebbe mai difettare; in tali casi gioverebbe forse aver pronti dei tetti mobili a foggia di tende militari, purchè conciliabili colla economia. Ne' paesi settentrionali, e nei climi umidi, sono di niun uso le aje scoperte; la trebbiatura e l'asciugamento devono necessariamente aver luogo in appositi stanzoni aereati e ben pavimentati, ma l'asciugamento riesce quasi sempre imperfetto, e, per assicurare ai grani una lunga durata, è uopo ricorrere a mezzi artificiali, quali sono forni, stufe, od *asciugatoi*, assoggettandola all'azione d'una temperatura continuata per 24 ore di trenta o quaranta gradi, il che non danneggia alla facoltà germinativa; ovvero a 60 per un tempo minore, se la germinazione non interessa. Trattandosi di considerevole quantità di grani, sono raccomandabili le stufe costruite sui principii: che agisca il calore sul grano distribuito a strati di poca altezza; che per tale distribuzione si approfitti del peso stesso del grano economizzando gli altri mezzi; che riesca spedito e poco dispendioso il carico e lo scarico nella stufa; e che i fornelli siano i più atti alla economia del combustibile.

A queste condizioni soddisfa un fabbricato parallelepipedo diviso in tre piani; l'inferiore, che può essere anco sotterraneo, destinato ai fornelli, il seguente

al grano, il superiore, che deve aver facile accesso, a tramoggie comunicanti col sottoposto. I fornelli mandano aria calda nella camera del grano mediante tubi che vi penetrano qua là pel pavimento. Questa è attraversata pel mezzo da una cassa verticale, larga m. 0, 15, a pareti sottili, e meglio di tela metallica, da due casse simili aderenti alle pareti opposte della camera, e da altre inclinate ad angolo semiretto, ed anche meno, dirette d'ambe le bande dalla cassa centrale verso la corrispondente laterale, e comunicanti con entrambe. La cassa verticale intermedia comunica direttamente colle tramoggie della camera superiore, ciascuna delle due laterali con una o più porticine praticate alla corrispondente parete della camera del grano e verso il basso, le quali sono munite di paratoje scorrevoli per due saracinesche verticali. Tutto il fabbricato è sormontato da un tetto attraversato da sfiatatoi da aprirsi e chiudersi, che s'internano nella camera del grano. Mediante una tale disposizione, chiuse le porticine, e versato il grano nelle tramoggie, questo si distribuisce pel proprio peso in tutte le casse verticali ed inclinate, e quindi a strati non più alti di m. 0, 15; per l'azione dei fornelli soggiace ad una temperatura che lo asciuga, e l'acqua sorte sotto forma di vapore dagli sfiatatoi. Alzando le paratoje e chiudendole subito, un po'di grano esce dalle porticine, tutto l'altro si smuove, s'asciuga, e ben presto si arriva a fargli perdere tutta l'acqua di vegetazione, col ripetere l'aprimento delle porticine medesime, a mezzo delle quali lo scarico vien conseguito assai facilmente.

In questi ultimi tempi si pensò d'approfittare di portici o stanzoni terreni; si costruì un pavimento di poco superiore all'esistente e da lui separato mediante canaletti diretti in mille guise; introdotta in essi

l'aria riscaldata dai fornelli collocati in basso e posto e sparpagliato il grano sul nuovo pavimento, il medesimo si riscalda e si asciuga, e tanto più speditamente se viene smosso con rastrelli. E si immaginarono asciugatoi a forza centrifuga, a vapore, ecc. che costituiscono un ramo speciale di fisica o meccanica industriale.

ISTRUMENTI DA TRASPORTO.

81. I piccoli trasporti si fanno con *badili*, *bidenti*, *tridenti*, *carriuole* a mano, *barelle*, che tutti conoscono; per distanze un po' più grandi ricorresi a *canestri*, *gerletti*, *slitte*, *carretti*, *raggie* o *ruspe*. La ruspa è una cassa parallelepipeda senza coperchio, mancante di una parete, e munita all' opposta di un manico che le dà l' aspetto di un *porta-spazzature*. Per servirsene per le terre si dispone il fondo sul terreno, e l' apertura contro il mucchio da trasportare; si attaccano due stanghette a due uncini fissati alle pareti laterali sur una retta orizzontale un po' superiore a quella che passa pel centro di gravità dell' arnese carico, un uomo afferra il manico, o vi si appiglia a mezzo di una fune, un cavallo attaccato alle due stanghette trascina la ruspa verso il mucchio. Nel movimento del cavallo, il fondo striscia sul suolo, la terra ammucchiata entra per l' apertura, facilitatavi da uno spigolo smuzzato, ed armato di lamina di ferro, e riempie la cassa. Allora l'uomo tira a sè il manico e fa progredire l' istrumento caricato sino al luogo in cui intendesi trasportare la terra; ed ivi abbandona il manico, e succede lo scarico per rovesciamento. Talvolta la ruspa è preceduta da un vomero che smuove il terreno per render più

facile il caricamento. Per distanze maggiori si fa uso di *carretti* e *carri*, a due, o quattro ruote, tirati da uno o più cavalli, o da buoi.

L'economia di queste macchine è riposta in genere sull'esattezza di costruzione, sulle buone qualità della materia di cui sono confezionate, e sul limitare quest'ultima al quantitativo appena voluto dalla robustezza che esige il loro uso, per non trasportarne di inutile. Pei rotabili si richiede inoltre che la forza motrice si trovi in condizioni d'agire col maggior braccio di leva possibile, e però che le ruote siano della maggior altezza compatibile con quella degli animali motori, del centro di gravità del carico, e della facilità di eseguirlo. Allorchè le ruote sono quattro, è di grande interesse che ciascuna delle due posteriori sia nello stesso piano della corrispondente anteriore, ed abbia da essa la minor distanza possibile, affinchè batta la via percorsa dalla medesima, e non s'aumenti inutilmente l' attrito sul suolo. Una tale disposizione si oppone alla necessità di dover far girare la sala delle ruote anteriori attorno ad un asse verticale pei movimenti di risvolta del rotabile, la quale rende indispensabile che esse passino sotto al tavolato; e questa stessa circostanza obbliga a far meno alte le ruote anteriori che le posteriori. Per conseguenza, il tavolato piano non soddisfa alle condizioni d'economia, richiedenti, che, a pari cose rispetto al carico, e facilità d'eseguirlo, siano le minori possibili: la distanza delle due sale, la differenza dei raggi delle ruote posteriori ed anteriori, e l'altezza del centro di gravità dell'insieme. Vuolsi un tavolato a superficie cilindrica orizzontale la cui direttrice è a studiarsi, e che in ogni caso individuato può determinarsi per approssimazione con tentativi.

FORZE AGRICOLO-MOTRICI.

82. La forza motrice a cui ordinariamente ricorresi nelle aziende agricole è quella che emerge dallo sforzo dell'*uomo*, del *cavallo*, del *bue*, ecc. Il *vento*, l'*acqua*, ed il *vapore* sono altre fonti di forza, e vengono utilizzate nelle operazioni che richiedono movimenti continuati, veloci, e localizzati.

L'uomo è adoperato in mille guise, e l'effetto utile che procaccia, anzichè aver per misura una unità di quantità dell'effetto medesimo, si riferisce, nelle faccende rurali, al tempo da lui impiegato nell'azione che richiedesi. E così, l'unità di misura dell'effetto è confusa coll'unità di tempo impiegato, e, ciò che compensa questa unità, e che dicesi *giornata*, è il valore di essa. I tentativi finora fatti per sostituire altri metodi più esatti nella stima dell'azione dell'uomo, specialmente in ciò che risguarda il rendere gli effetti indipendenti dalla sua naturale tendenza al non fare, riuscirono di nessuna applicabilità nelle arti campestri, per cui si rivolsero gli studi all'indagine di un mezzo di stimare l'opera manuale dell'uomo in base a quanto gli è necessario per nutrizione, abitazione, ed indumento, durante un tempo determinato.

Le abitudini ed il clima influiscono specialmente sugli ultimi due elementi. E così, mentre nei paesi meridionali costituiscono un articolo insignificante, hanno un notevole valore nei settentrionali, che in ogni caso non è possibile conoscere che dietro considerazioni locali. Ma non è lo stesso rispetto al nutrimento.

Oltre ai sali terrosi che concorrono a far le ossa, gli alimenti dell' uomo, come di qualunque animale,

devono comporsi, di materie azotate o quadernarie, quali l'*albumina*, la *fibrina*, la *caseina*, la *legumina*, il *glutine*, che, elaborate dalla digestione, vengono assimilate all' organismo, e perciò diconsi *principii plastici;* e di materie carbonate o ternarie, come la *fecola*, la *gomma*, lo *zucchero*, gli *olii*, i *grassi*, che, al contatto dell'ossigeno dell'aria inspirata, abbruciano, mantenendo il calore animale, e che si chiamano *principii respirabili*, od *abbrucianti*. Di questi principii, ossia di *fosforo*, *potassa*, *calce*, ecc. pei minerali, di *azoto* e *carbonio* che ne formano le basi, per gli altri, ne occorrono dosi determinate, di cui, necessariamente deve essere maggiore quella degli ultimi perchè si consumano nella respirazione, ed aumentare anzi colla causa che ne aumenta il consumo, quale è il *lavoro*. Le analisi le più accurate provano che per un uomo ordinario di *sessanta due* chilogrammi, che lavora, richiedonsi, astrazion fatta dalle sostanze minerali, e nei climi temperati, *venticinque* gramme di azoto, ed almeno *dodici* volte tanto di carbonio al giorno, le quali dosi riduconsi alla *metà* del primo ed a *quattro quinti* del secondo, se egli è in quiete. In appoggio a simili dati, l'effetto utile dello sforzo dell' uomo per ciò che risguarda il necessario ed appena sufficiente mantenimento di esso, ed indipendentemente da qualunque facoltà intellettuale, sarà misurato dal valore locale di sostanze che presentano riunite le suddette quantità di azoto e carbonio, semprechè siano opportune come cibi, non contengano eccesso di materie inutili che ingombrano lo stomaco, e sieno formate dai minerali richiesti, ciò che è raro che non avvenga allorchè i cibi sono gli appetiti comunemente.

Una sostanza sola, che risulti da minerali e da

azoto e carbonio nelle dosi e condizioni indicate, non esiste; v'è il latte, ma contiene una esorbitante quantità d'acqua (più del *novanta* per *cento*), e non conviene come cibo che in alcune età. Per conseguenza, i cibi umani devono essere costituiti di materie diverse; a quelle, a formar le quali concorre molto azoto, si debbono unire altre che contengano molto carbonio, e reciprocamente; e così, alle *carni*, ai *legumi*, sostanze abbondanti del primo, si uniranno *riso*, *tuberi di patate*, ecc., che ne contengono assai poco, ed in minor dose il *pane* e le *paste* che sono un po' più azotate di queste. Quando poi siano note per analisi chimiche le effettive quantità di azoto e carbonio che entrano in dati cibi, si può determinare la dose che di ciascuno occorre, e si ha il principale elemento di ciò che compensa l'opera dell'uomo. Per esempio, il pane bianco contiene l'*un* e *un quarto* per *cento* d'azoto, ed il 26, 40 di carbonio, vorrebbersi perciò due chilogrammi di pane per formare 25 gramme del primo, ma siccome essi contengono oltre a 21 volte tanto di carbonio, cioè 225 gramme più del bisogno, non contando i minerali, così i due chilogrammi di pane formano un inutile ingombro a danno dell'organismo. Assumendone la metà, bisogna supplirvi con altre sostanze che somministrino gramme 12 1|2 d'azoto e 40 di carbonio, quali potrebber essere 200 gramme di formaggio, ovvero 250 di carne; assumendone meno dovrebbesi aumentare la dose di queste ultime, ovvero aggiungerne altre opportune; sarebbe però sempre noto il quantitativo di ciascuna delle occorrenti, e quindi anco il compenso di cui trattasi.

83. Il cavallo è per lo più, e più utilmente, adoperato nelle faccende agricole siccome animale da tiro, e, tanto da solo, quanto appajato. Egli trasmette

l'azione mediante arnesi di cui viene vestito che costituiscono la così detta *bardatura*. Molto si è discusso intorno alla convenienza di far sopportare lo sforzo dal petto, dalle spalle, o dall'uno e dalle altre insieme. Nel primo caso il principal organo della bardatura è una *fascia* che cinge il petto, cui si applicano i *tiranti*, nel secondo è una *collana* rigida di forma ovale, la quale, attraversata dalla testa e dal collo, va a lambire le spalle che preme, e nel terzo è un misto di collana e fascia. Colla sola fascia il cavallo è più libero, ma siccome lo sforzo è sostenuto dal petto, membro che più importa di non affaticare, così è dessa ad evitarsi nei casi in cui l' animale è destinato a grandi sforzi; onde in massima si darà preferenza alla bardatura a fascia, od a collana, secondo che si mirerà alla velocità, od a vincere notevoli trazioni.

Nel parigliare cavalli si abbia principalmente cura che la risultante dei loro sforzi passi pel centro delle resistenze delle parti del veicolo.

Comincia il cavallo a divenir atto al lavoro all'età di quattro in cinque anni, che si conosce dalla caduta dei medii denti da latte, e dalla comparsa di tutti i denti veri, ed è capace del maggiore sviluppo di forza fino ai quattordici o quindici, in cui i medesimi riescono di una forma e di un appianamento caratteristici.

L'opera dell'animale deve compensare il frutto al tasso d'ammortamento del suo capital valore dedotto il valor presente dello spoglio, cioè di ciò che vale quando cessa a prestar l'opera da lui richiesta, deve compensare l'uso del locale di ricovero, quello della bardatura, e della lettiera, le cure di custodia, di mantenimento, di igiene, e le sostanze che servono alla sua nutrizione, egli per altro reca un ulteriore vantaggio, colle egestioni.

I primi di questi dati sono forniti dal commercio, dai manifattori, dai salari, dagli usi locali, e possono conoscersi in ogni caso individuato; la nutrizione, e le egestioni sono basate su fatti fisiologici che dirigono con sufficiente sicurezza alla loro stima.

Come animale erbivoro e granivoro, il cavallo è dotato di un ampio ventricolo, e di un assai lungo tubo intestinale che, dissimilmente dall'uomo, gli lasciano sopportare senza danno ed incomodo l'inghiottimento di molte materie inutili, in cui cioè eccedano anco di molto le necessarie dosi di principii plastici e respirabili, ossia d'azoto, di carbonio, e di minerali. E poichè il carbonio è sempre in eccesso nelle erbe, nei grani, nelle radici, nelle foglie, ed i minerali non mancano in un opportuno miscuglio di queste, così dal solo azoto si può, senza grave errore, far dipendere il quantitativo occorrente di cibo. Il cavallo che lavora inghiottisce tante materie plastiche da fornirgli *quarantasei* gramme d'azoto al giorno, e la metà se è in quiete, per ogni *cento* chilogrammi del proprio peso. Se questo fosse di chil. 350, gli occorrerebbero per conseguenza 161 gramme d'azoto, corrispondenti a chil. 14 di *fieno*, ammesso, come risulta da analisi meritevoli di fede, che esso ne contenga 1, 15 per cento, ovvero gli occorrerebbero *dieci* chilogrammi di fieno, e *dieci* di *paglia*, la quale contiene per medio 0, 46 d'azoto al *cento*, od anco *otto* di fieno e *tre* ed *un terzo* di *avena*, in cui entra nel rapporto del due per cento, o *cinque* di fieno e poco più di *due* di *fave*, ove se ne trova il 4, 83 per ogni cento. Se il cavallo pesasse 500 chilogrammi, la razione potrebbe essere di *dieci* chilogrammi di *fieno*, *cinque* di *paglia*, e *cinque* d'*avena*, mentre dovrebbe comporsi di 230 gramme d'azoto. E così in ogni caso si può

determinare la dose di cibo e stimare il compenso richiesto dalla nutrizione.

Il calcolo del quantitativo di dejezioni degli animali mantenuti nella fattoria fu ed è argomento di studio di molti fisiologi.

Alcuni prendendo per base uno dei loro componenti, anzi l'azoto, lo desumono dalla differenza fra l'inghiottito in causa dei cibi, e quello che risulta dalla somma dell'assimilato, e dell'esalato nella respirazione e traspirazione.

È assai difficile lo stimare il quantitativo d'azoto assimilato ed esalato, dipendendo esso specialmente dalle condizioni di aumento di peso per età, di lavoro, di riposo dell'animale, pur ritenute normali quelle di igiene. Tuttavia, ammettendo, come si ha da vari esperimenti, che un cavallo adulto, ed in aumento, assimili azoto in ragione di 3, 60 per ogni cento di peso aumentato, e ne esali al giorno 7 gramme per ogni quintale di peso vivente, risulta che se il peso vivente dell'animale è, p. e., ch. 350 e presumibilmente è per raggiungere in un anno ch. 400, assimilerà in questo tempo ch. 1, 80 d'azoto, ne esalererà 9, 58; in tutto perderà ch. 11, 38 su l'azoto inghiottito pei cibi che è ch. 0, 040 × 3, 75 × 365, cioè 54, 75, assumendo per un medio tra lo stato di lavoro e di riposo una razione di gramme 40 per quintal vivente; e le egestioni ne conterranno ch. 54, 75 — ch. 11, 38 = ch. 43, 37 che divisi per 0, 005, capacità d'azoto dello stallatico, corrispondono a ch. 8672 di questo, che è ad un dipresso quanto venne già ammesso (§ 36), quando vi si aggiunga la lettiera di ch. 1200, un po' meno del quarto della razione in fieno.

Altri fisiologi (Wolff) partono dal fatto manifestato dalla sperienza che le dejezioni solide e liquide riunite

del cavallo adulto contengono, quando siano essiccate, circa 0, 46 della materia secca che incontrasi nei foraggi asciutti, come il fieno. Perciò, somministrando al cavallo in un anno 50 quintali di fieno, che contiene circa 0, 06 d'acqua, gli si somministrano quintali 47 di materia secca, di cui le dejezioni ne conterranno 21, 62, che essendo il quarto del totale costituiscono quintali 85, 48 di letame, risultato poco diverso dal precedente. Seguendo un metodo anzi che un altro si vede che, semprecchè la lettiera sia la necessaria ed appena sufficiente, non ecceda cioè il quinto od il quarto della razione fieno, il quantitativo dello stallatico è circa il doppio di questa, perchè oltre alla lettiera si aggiungono le bevande che pesano tre o quattro volte quanto il fieno inghiottito.

S'intende da sè che questo calcolo deve modificarsi in ciò che riguarda le perdite che derivano dalle assenze del cavallo dal podere.

84. Il bue è sempre adoperato appajato e si preferisce al cavallo negli sforzi di grande trazione, che sono da lui sostenuti colle spalle, ed in parte col capo, mediante un arnese di legno addossato alla pariglia in diretta comunicazione col timone del veicolo, e che dicesi *giogo*. È animale erbivoro e ruminante, e nello stimare l'opera da lui prestata valgono le considerazioni occorse pel cavallo, colla sola differenza che il suo capital valore non è assolutamente deperente, ha cioè uno spoglio importante per l'uso cui ponno essere destinate le sue carni, le pelli, le corna, le unghie, allorchè è inservibile pel lavoro.

Nel calcolo dello stallatico seguendo il secondo metodo si abbia per base che la razione fieno è quintali 54 e la materia secca delle egestioni riunite è 0, 51 di quella del fieno medesimo.

Edifici rurali — 85. Gli edifici strettamente *rurali* sono quelli in cui conservansi e preparansi gli attrezzi, e le derrate, distinti in *ripostigli, piste, granai, magazzini, fenili, portici,* ecc., ed in quelli che destinansi alla custodia, ed all'allevamento di animali domestici, come gli *ovili,* i *porcili,* i *pollai,* le *scuderie,* e le *stalle;* quelli che servono all'irrigazione, ed alle speciali industrie agricole, *caseificio, vinificazione,* allevamento del *baco da seta,* e simili, ricevono l'epiteto di *idraulici,* ed *industriali.*

La forma e costruzione degli edifici rurali dipendono in generale da leggi architettoniche, ma siccome devono soddisfare a condizioni che si collegano colla natura degli oggetti ai quali servono, così le medesime sono subordinate ad altre, cui l'economo campestre deve attenersi. Ecco per esempio quelle che si cariferiscono ai *granai,* ed ai locali di custodia del cavallo e del bue, chiamati ordinatamente *scuderie,* e *stalle.*

86. Le operazioni di stagionatura sarebbero insufficienti a mettere il grano al riparo dei danni che gli derivano dall'umidità, se non si pensasse a mantenerlo nell'acquistato grado di secchezza, anzi a farlo progredire in uno maggiore. Tutto ciò dipende quasi interamente dalle proprietà del locale ove è successivamente custodito, cioè del *granajo,* non che dalle cure che ulteriormente vi si prestano. Un ampio stanzone, a piano possibilmente superiore, pavimentato di tavole di legno, con robuste pareti, con varie finestre rivolte a mezzodì, levante e ponente, munite di imposte ed invetriate, sarebbe certamente un eccellente granajo; non sempre però è il più conveniente dal lato economico; per lo più si trae partito dai locali che si hanno a disposizione senz'altro ri-

guardo che alla stabilità; in questo caso si escluda l'umido piano terreno, almeno quando trattasi di custodire il grano per molto tempo, e dispongansi i mucchi in modo da poter essere penetrati dall'aria, e da poter essere facilmente smossi. A questo scopo giova che il granajo sia a vari piani comunicanti con opportune aperture praticate ne' pavimenti mediante le quali si possa far discendere il grano dall'uno al prossimo inferiore; giovano i ventilatoi a tramoggia, ed, anzichè formare i mucchi ordinari, giova il colloccare il grano in cassoni parallelepipedi attraversati da prismi d'aria triangolari regolari con due faccie ugualmente inclinate e formate da assicelle, e l'altra per conseguenza orizzontale, al di sotto di esse, ma aperta. Quando simili cassoni abbiano un fondo a due piani inclinati verso due pareti opposte cui siano praticate delle aperture da chiudersi mediante paratoje, riescirà facile lo smuovere tutta la semente in essi contenuta col lasciarne sortire poca parte dalle aperture medesime, la quale dovrà poi gettarsi al di sopra degli stessi cassoni.

87. La scuderia è uno stanzone alto almeno tre metri e mezzo, largo almeno quattro, lungo tante volte un metro e mezzo quanti sono i cavalli che deve capire, bene illuminato ed aereato mediante finestre munite di invetriate pel verno, gelosie per l'estate, collocate in modo che una luce sfacciata non offenda direttamente l'occhio dell'animale, con aperture d'usci a due lati opposti, larghe un metro ed un quarto, alte due e mezzo. Il pavimento è diviso in due parti mediante una roggetta inclinata, larga trentacinque centimetri, parallela ai lati più lunghi, e comunicante per mezzo di fori con un canale sotterraneo, destinato a via condurre le orine, e le acque di lavatura. Queste

parti sono di larghezza e conformazione diversa; l'una, in cui son posti i cavalli, è un'ala inclinata verso la roggetta, larga due metri e mezzo, l'altra, della larghezza di metri 1, 20 ai due, ha per sezione un arco circolare convesso di poca saetta, è destinata al servizio dei palafrenieri, e, quando si possa, a quello di carri che entrano per una porta praticata ad una estremità e sortono per altra opposta con carichi di foraggio, letame, ecc.; il fondo d'entrambe deve possibilmente esser lastricato, o quanto meno ben battuto, compatto, senza avvallamenti. Gli stalli ponno esser divisi mediante tavole sospese a colonne collocate fra cavallo e cavallo alla distanza di due metri e mezzo, dette *battifianchi*. Alla parete, od alle pareti opposte e corrispondenti agli stalli, sono infisse la mangiatoja, e la rastelliera, di forma abbastanza note, l'una destinata pel fieno che si netta dalla polvere, l'altra pei grani e simili. Nelle scuderie di lusso ogni cavallo ha la propria rastelliera sotto forma di un vaso formato con bacchette di ferro, e la propria mangiatoja di marmo, nella quale si può introdurre acqua al bisogno, mediante un robinetto che comunica con un recipiente esterno, e che ha poi uno sfogo per un canale sottoposto. In una scuderia così costruita, mantenuta costantemente pulita con frequenti lavature e trasporti delle egestioni, e quando siano osservati l'ordine dei cibi, delle strigliature, pettinature, e lavature, e le richieste cautele nella ferratura e bardatura, il cavallo si conserva sano, robusto, di buon umore, ed è capace per molti anni ai lavori pei quali è destinato.

88. Le stalle differiscono dalle scuderie per la mancanza delle rastelliere, e per la minor luce voluta da quello stato sonnacchioso che esige la *ruminazione;* non debbono però mancare di quelle condizioni per

le quali riesca facile il mantenervi la più scrupolosa pulitezza.

Trattandosi di mandre di vacche, e nella stagione estiva, la stalla ha la forma di un ampio porticato che nella Lombardia chiamasi *barco;* in questo caso tornerebbe assai economico che consistesse in un locale isolato, circondato da portici, e sormontato dal fenile, e che, d' inverno servisse la parte interna da stalla e l' esterna da porticato, e reciprocamente d' estate.

In questi ultimi tempi si immaginò di costruire stalle che comprendessero anco il barco e furono chiamate *stalle a barco.*

Differiscono dalle ordinarie per maggior altezza della soffitta e per maggior numero ed ampiezza delle finestre le quali sono munite di imposte ammovibili per la stagione estiva.

Venne anco proposto di disporre le mangiatoje lungo i lati del viale di mezzo talchè le vacche abbiano le teste rivolte di fronte le une alle altre e le code verso i muri ove sono praticate le roggette raccoglitrici delle orine, e dei fori per estrarre le egestioni. È una disposizione comoda pel carico e scarico dei foraggi e letami, ma non è la più opportuna per mantenere la stalla libera da esalazioni mefitiche in quanto gli organi della respirazione sono lontani dall' aria che entra per le finestre.

Organi di propagazione — 89. La natura compie la propagazione delle piante fanerogame pressochè unicamente coi *semi;* l'arte ricorre anch'essa a questi organi, ma molte volte altresì a *germogli* o *rimessiticci*, a *talee*, a *pianticine* già sviluppate, e ad altri mezzi forniti da piante vegetanti, quali sono la *propaginazione*, la *margottazione*, e l' *innesto.*

L' essenziale differenza tra la propagazione naturale, cioè per semi, e l'artificiale, è risposta nel fatto, che la prima non somministra che la specie, o delle varietà incerte, e per solo azzardo quelle che interessano; le quali sono quasi con certezza propugnate colla artificiale.

90. Indipendentemente dalle condizioni estrinseche, si richiedono pei semi germinanti: la *fecondazione*, la *maturanza*, la *facoltà germinativa non ancor spenta*, e lo *stato normale*. Sfortunatamente, non è tanto facile il verificare queste proprietà che assicurano la propagazione per semi, ed i pochi precetti riduconsi a quanto segue:

La *fecondazione* si argomenta dalla classe cui appartiene la pianta madre, e dal modo in cui visse; potrà ritenersi probabilissima o certa per le piante *ermafrodite*, probabile per le *monoiche* e *poligame*, condizionata alla prossimità di individui dei due sessi per le *dioiche*.

La *maturanza* può essere constatata da molti caratteri fisici, dalla *forma*, dal *colore*, dall'*odore*, dal *sapore*, dal *peso*, tutti caratteristici ai semi di ciascuna specie, e debbono conoscersi per propria esperienza; notisi in quanto alla forma e peso, che la superficie d' un seme maturo non è mai raggrinzata, sebbene ne abbiano l'apparenza quelli di alcune specie, come delle poligonee ed altre, e che il peso di esso non è mai minore di quello dell'acqua.

È assai variabile la durata della *facoltà germinativa* per semi di specie diverse. Ven sono alcuni che la perdono per così dire appena staccati dalla pianta, altri nei quali non si spegne che dopo un secolo e più, s'intende allorchè vengano convenientemente conservati; sono della prima categoria i semi del caffè,

di piante arboree in generale, e specialmente di quelle a legno di tessitura compatta, e sono della seconda segnatamente i semi delle cereali, i quali anzi l'acquistano anche un po' prima che giungano a maturanza. Intorno a ciò è uopo riportarsi all'esperienza. In generale, e nell'ordinaria agricoltura, può ritenersi spenta la facoltà germinativa pochi mesi dopo la maturanza ne' semi derivanti da piante arboree, uno o due anni dopo, in quelli che provengono da piante erbacee, salve alcune lievi eccezioni.

Per ultimo, lo *stato normale* del seme maturo è riferibile all'essere tuttora *sano* per la germinazione. E poichè indipendentemente dalla *temperatura* e dall'*aria*, può guastarsi in causa dell'*umidità* per cui fermenta, ammuffisce, o germina anzi tempo, con alterazione dei suoi componenti e delle sue parti, specialmente della più interessante qual è l'embrione; in causa di *insetti* che le divorano; ed in causa di disorganizzazioni naturali, chiamate comunemente *malattie;* così desumesi dai caratteri che accompagnano la fermentazione, l'ammuffimento, l'alterazione e le disorganizzazioni medesime la sanità accennata.

91. Essendo queste le principali cause del guasto delle sementi, la loro *conservazione* deve fondarsi sulle pratiche che guidano a tenervele lontane, le quali non debbono trascurarsi, specialmente trattandosi di cereali.

All'umidità si ripara colle stagionature, servendosi di aje opportune, di asciugatoi, ecc., e successivamente di buoni granai.

Di insetti che infestano i nostri magazzeni ven hanno specialmente tre, cioè, i bruchi di due farfalline minute, *tinea granella*, e *phalena granella*, ed un minutissimo scarabeo, *curculio granarius*, cono-

sciuto sotto nome di *punteruolo,* che rode i semi nello stato di bruco ed in quello di farfalla.

Il primo, che dicesi comunemente *tignuola* del *grano,* e non incontrasi che nei granai, si fabbrica un astuccio con una seta propria, e si lega intorno molti grani che, dopo d' aver rosi più o meno, abbandona per gettarsi su altri, di modo che, se ve ne hanno molti, tutta la superficie del mucchio trovasi legata e presenta qualche resistenza ad essere squarciata per uno strato di venti o trenta centimetri. L' insetto compie le sue metamorfosi in quell'astuccio; in luglio divien farfalla, si accoppia, depone le uova, e muore. La *phalena granella,* che è quasi impercettibile per la sua piccolezza, non è, come la tignuola, propria del granajo, ma vi è trasportata col grano che già ne contiene le uova sul campo, o si rinviene nelle spazzature, od altro. Compie le sue metamorfosi in un seme, in cui si fa strada per un piccol foro, divorandone la farina, e da cui non sorte che come farfalla per deporre le uova, e morire. In questo stato solamente può scorgersi, per cui si chiama *farfallina.* Il guasto è considerevole stantechè è grandemente prolifica. Non dissimilmente agisce il *punteruolo,* se non che divora il seme anco allo stato di farfalla, e mentre gli altri due si rinvengono alla superficie del mucchio, questo vi è più internato; al più piccolo urto egli si rannicchia e cade. Tutti tre questi insetti rimangono intorpiditi ed incapaci a danneggiare ad una temperatura minore di *dieci* o *dodici* gradi.

Risulta che per garantire la semente dal guasto degli insetti converrebbe custodirla ad una temperatura costantemente minore di questi gradi, e lontana dal contatto dell' aria atmosferica. La prima di tali condizioni richiederebbe una particolare costruzione

del granajo, incompatibile coll' economia, e col bisogno di favorire l' evaporazione dell' acqua di vegetazione e l'umidità avventizia, l'altra richiederebbe che la semente venisse disposta a grandi mucchi offerenti poca superficie esterna, ovvero rinchiusa in botti, cassoni, pozzi superiormente coperti, a rischio della fermentazione. Nella alternativa di dover cedere all'una od all' altra crisi, è uopo attenersi alle precauzioni: del primitivo *asciugamento*, anche colla stufa se occorre, affine di togliere possibilmente la principal causa della fermentazione e dell' ammuffimento non solo, ma ben anco di rendere così compatto e duro il grano da essere difficilmente roso dagli insetti; della somma *nettezza* del granajo anco prima di riporvi la semente, allo scopo di distruggere le larve e le uova; dei frequenti *smuovimenti* della semente, prima che sia invasa da insetti, anche mediante crivelli, ventilatoi, casse forate, ecc., da sospendersi se sono già comparsi, per non presentare nuovo grano da rodere, nel qual caso si ricorra piuttosto ad uccelli insettivori e non granivori, come sono i merli, i piccoli pulcini; e per ultimo dell'*ammucchiare* la semente quant'alto si può, ovvero riporla in botti, e cassoni chiusi ermeticamente, od in pozzi o *silos* ben riparati, semprechè però sia assicurata contro il danno dell'umidità, come può praticarsi ne' paesi meridionali. Assai vantaggioso sarebbe il trovar modo di togliere la semente all'azione dell'aria ambiente. All'ultima esposizione a Parigi si vedevano cassoni a pareti robuste entro cui veniva collocata la semente, ed ove si faceva poscia il vuoto pneumatico; si diceva che bastava praticarvelo durante poche ore perchè fosse tolta ogni causa di guasto. Ma, oltrecchè gli apparati proposti sono dispendiosissimi non si hanno prove sufficienti

sui favorevoli risultati. Non è dimostrato che influiscano a dar la morte agli insetti gli odori esalati da alcune sostanze, il cui uso, per conseguenza, proposto da alcuni, è di esito assai dubbio.

Alle disorganizzazioni, chiamate anco malattie, si mette riparo unicamente con un buon sistema di coltivazione, in quanto che non hanno mai origine nel granajo, ma vi sono portate dal di fuori, almeno in ciò che riguarda le cause dirette. Sono dovute a pianticine crittogame microscopiche del genere *uredo;* quella che mena il danno più grande è l'*uredo caries* che trasforma specialmente i grani del frumento in ammassi di polvere nerastra fetente, che si conosce anche sotto il nome di *golpe.*

92. I *germogli,* o *rimessiticci,* o *polloni,* od *ovuli,* sono ramificazioni del caule intorno al colletto, che generalmente son forniti di radici o sono dotati in eminente grado della facoltà di metterne e trasformarsi in altrettanti cauli, staccati che siano con destrezza dalla pianta madre, e posti in condizioni opportune di terreno. Sono ottimi organi di propagazione, come lo sono le *pianticine* già sviluppate, dette talvolta *barbatelle,* e le *talee* o *piantoni,* rami o ramoscelli tolti da una pianta, e collocati in terra con una gemma almeno. L'uso di questi organi è dovuto alla proprietà che hanno le gemme di dar radici, ma non sono ancora ben conosciute le condizioni richieste perchè sia di esito assicurato, vuolsi un ramo giovane in cui gli umori siano in legger movimento, vuolsi una tessitura erbacea, o poco compatta, ma sono queste leggi soggette a troppo forti eccezioni. Non sarà mai abbastanza raccomandato lo studio di esse, pel gran partito che può trarne l'economia delle propagazioni.

93. Alle volte la propagazione più che aver per base alcuni organi si appoggia alla destrezza di eseguire delle opportune operazioni su di essi.

Tale è la *propaginazione*, per la quale si piegano rami flessibili, s'interrano, e si pongono in condizioni di metter radici, e trasformarsi in piante novelle che via si trasportano.

Tale è la *margottazione*, che differisce da quest' ultima unicamente perchè, invece di piegare un ramo, ed interrarlo, si circonda con terra una sua gemma, sicchè cacci radici, e si trasformi in pianta da trasportarsi altrove.

E tale è l'*innesto* od *innestamento*, singolare processo col quale si fa servire una pianta vegetante da veicolo di nutrizione di una parte viva d' un' altra, e che consiste nel mettere a contatto il libro d'un ramo della prima, che dicesi *soggetto*, con quello della parte medesima, chiamata *oggetto*, od *innesto*, sicchè gli umori circolanti in quella abbiano passaggio nell'altra, e concorrano al suo sviluppo. L' operazione ha molta analogia colla propagazione per talea, e direbbesi differirne in ciò solo che al terreno è surrogata una pianta, ma presenta ancor minore probabilità di riuscita perchè, oltre a condizioni richieste nell'oggetto, altre sono relative al soggetto, altre al rapporto che deve sussistere fra soggetto ed oggetto, ed altre al modo di eseguirla. Le prime due riduconsi principalmente, all'età delle parti messe a contatto, ed all'epoca di circolazione dei succhi che deve essere appena pronunciata in entrambe; le successive non sono ancora ben definite, giacchè talvolta non è di rigore che l' oggetto sia della specie medesima del soggetto, e voglion essere studiate; ed in quanto alla pratica esecuzione, per la quale si esige una speciale abilità

nel maneggio di strumenti da taglio, nella scelta delle parti da far combaciare, nella stagione opportuna, insomma nell'esercizio d'un'arte particolare, giova distinguerla in quella che si riferisce ad uno dei quattro generi d'innestamento denominati, ad *approssimazione*, a *gemma* od *occhio*, a *spacco* o *marza*, ed *erbacco*.

Gli innesti ad approssimazione sono probabilmente quelli da cui l'uomo trasse il pensiero di tutti gli altri, come che naturali e spesso incontrati ne'boschi. Accade quivi infatti talvolta che soffregandosi due rami vicini per l'azione del vento od altro, indi restando l'uno a contatto dell'altro per le due ferite, si cedano vicendevolmente i succhi, e vicendevolmente si mantengano in vita. L'arte ne ha ben presto approfittato, sia per addensare le siepi, sia per ristabilire un ramo guasto d'un albero mediante un altro prossimo sovrabbondante, sia per rinforzare una pianta mediante altre fattevi crescere in giro. Imitando la natura non si ha che ad avvicinare destramente i rami che intendesi per così dire saldare insieme, mettere in ciascuno allo scoperto porzione dei libri, far quivi accadere il contatto, e fasciare.

Nell'innesto a gemma, è un pezzo di corteccia con una gemma almeno, che si stacca dall'albero da propagare, e si applica al soggetto nel luogo di altra corteccia allontanata, fasciando in seguito, e difendendo la gemma e la ferita dagli agenti esterni. Quest'innesto assume nome dalla forma del pezzo di corteccia dell'oggetto, che può essere a *scudo*, ad *anello*, a *tubo*, ecc. Quando è a scudo si fa nella corteccia del soggetto un taglio a forma di T, si allontanano le labbra per applicarvi l'oggetto e ripiegarle poscia su di esso e fasciarle, ovvero si leva dal soggetto un pezzo di corteccia uguale all'innesto da cui si surroga;

se è ad anello, l'oggetto è una zona anulare che si applica in giro ad un ramo del soggetto dopo d'aver messo a scoperto l'alburno, allontanando la corteccia stata tagliata tutt'all'intorno orizzontalmente ed a vari intervalli verticalmente; e così via. In questo genere d'innestamento devesi possibilmente curare di far combaciare gli orli orizzontali delle corteccie del soggetto e dell'oggetto.

Nell'innesto a spacco è un rametto dell'oggetto portante almeno una gemma, e che dicesi *marza*, il quale, tagliato inferiormente a cuneo, viene inserito in una spaccatura verticale d'un ramo o del tronco del soggetto, reciso prima orizzontalmente. Onde far accadere il contatto dei libri è uopo che, o la marza sia d'ugual diametro del ramo del soggetto, ovvero assai minore e collocato verso uno dei bordi della spaccatura. Nel primo caso devesi necessariamente fendere il midollo del ramo del soggetto, il che nuoce alla sua vegetazione, perchè ivi concorrono i raggi midollari; nel secondo, le marze ponno essere due o più corrispondenti ad altrettante spaccature limitate nella profondità al loro diametro, anzi talvolta le stesse marze vengono inserite tra l'alburno e la corteccia. Dalla disposizione delle marze deriva il nome attribuito a questo genere d'innesto, come a *corona*, in *croce*, ecc.

Per ultimo l'innesto erbaceo è quello che conviene alle conifere, per tacere di alcune piante da fiori particolari ai giardini. In quelle piante esso si fa accadere sulle gemme terminali e propriamente nella loro parte erbacea. Preparata una gemma terminale dell'oggetto, vi si fa inferiormente una sezione circolare, si allontanano le foglie della gemma del soggetto e vi si fa superiormente una sezione d'ugual diametro di quella, indi si fanno combaciare le due sezioni, si

ripiegano sull'oggetto le foglie del soggetto, e si fascia con delicatezza difendendo le ferite dagli agenti esterni.

94. Non tutti i generi di innesto convengono ugualmente a tutte le piante, e loro stato di vegetazione, od all' economia. Ritenuto in quali casi si adottano il primo e quarto, degli altri due è preferibile in generale quello a gemma per le piante giovani, quello a marza per le adulte.

L'innesto a gemma è raccomandabile dal lato economico in quanto si può ripetere sullo stesso soggetto in caso di non riuscita, mentre coll'altro si perderebbe il soggetto od il ramo usato. Non si dimentichi del resto di scegliere piante vigorose per soggetto, e rami non tanto teneri, non presi da piante tristi, per oggetto; si recidano questi a tempo opportuno, e si mantenga loro l'acqua di vegetazione più a lungo che si può, sia col levarvi le foglie, sia col conservarli in terra fresca, se occorre.

Osservazione — 95. L'uso d'un oggetto di scorta trae seco una passività annua che varia secondo la sua *durata* utile; secondo il suo prezzo d'*acquisto* ogni volta che, cessato d'esser servibile, deve rimettersi in nuovo; secondo le annue spese di *manutenzione* per raccomodamenti, custodia, cure, cibi, ecc.; secondo il valore del materiale di *spoglio* allorchè deve rimettersi; e secondo il numero d'anni, o *periodi utili* d'anni in cui è usato.

Poichè è dalla conoscenza di questa passività che dal lato puramente economico può dipendere la scelta dell'oggetto, ed argomentarsi dall'ingegnere la deduzione che deve introdurre nella stima del vantaggio che è per arrecare, credesi opportuno di tracciare la via a seguirsi nella ricerca di essa.

Siano

$$d_1\ ,\ d_2\ ,\ d_3\ .\ .\ .\ d_x\ ,\ .\ .\ .\ d_n$$

le durate utili probabili dell'oggetto, cioè i numeri d'anni in cui è probabilmente servibile mediante le ordinarie manutenzioni, a capo dei quali deve rimettersi in nuovo, formanti per conseguenza n periodi della durata totale di $d_1 + d_2 + \ldots + d_n$ d'anni in cui è usato; e siano

$$p_1\ ,\ p_2\ ,\ p_3\ ,\ .\ .\ .\ p_x\ ,\ .\ .\ .\ p_n$$

i prezzi probabili d' acquisto in principio di ciascun periodo;

$$m_1\ ,\ m_2\ ,\ m_3\ ,\ .\ .\ .\ m_x\ ,\ .\ .\ .\ m_n$$

le manutenzioni annue costanti durante i medesimi;

$$s_1\ ,\ s_2\ ,\ s_3\ ,\ .\ .\ .\ s_x\ ,\ .\ .\ .\ s_n$$

i valori degli *spogli* in fin d' essi; r il tasso d' interessi, od il frutto annuo della unità di capitale; ed a l' annualità passiva, posticipata, richiesta.

Essendo, per ogni periodo, p_1, p_2, . . , m_1, m_2, . . , anticipate, ed s_1, s_2, . . . posticipate, la spesa posticipata nel periodo x^{esimo} per rimessa in nuovo dell' oggetto è

$$\alpha^{dx} \cdot p_x - s_x$$

ove $\alpha = 1 + r$; per manutenzione è

$$m_x\,(\alpha^{dx} + \alpha^{dx-1} + \alpha^{dx-2} + \cdots + \alpha^2 + \alpha) = \alpha\,\frac{\alpha^{dx} - 1}{r} \cdot m_x$$

ed in tutto

$$\alpha^{dx} \cdot p_x - s_x + \frac{\alpha}{r}\,(\alpha^{dx} - 1) \cdot m_x$$

che in fine degli n periodi, cioè di

$$d_{x+1} + d_{x+2} + \dots + d_n$$

anni, dà per montante

$$(\alpha^{d_{x+1}}, \alpha^{d_n}) \left(\alpha^{d_x} \cdot p_x - s_x + \frac{\alpha}{r} (\alpha^{d_x} - 1) \cdot m_x \right)$$

in cui

$$(\alpha^{d_{x+1}}, \alpha^{d_n})$$

sta in luogo di

$$\alpha^{d_{x+1} + d_{x+2} + \dots + d_n},$$

cioè

$$\alpha^{d_{x+1}} \cdot \alpha^{d_{x+2}} \dots \alpha^{d_n}.$$

Cambiando in questa espressione l'x successivamente in $1, 2, 3, \dots n$, e sommando i risultati, si ha il cumulo di tutte le spese che arreca quell' oggetto di scorta finchè viene usato. Ma questo cumulo deve essere uguale alla somma dei montanti in fine di tutti gli n periodi di quelli che a capo di ciascuno di essi dà l' annualità a posticipata che si domanda, che non è altro che la somma di ciò che si ha cambiando x in $1, 2, 3, \dots n$ nella espressione

$$(\alpha^{d_{x+1}}, \alpha^{d_n}) \cdot \frac{a}{r} (\alpha^{d_x} - 1);$$

laonde

$$a = r \frac{\sum_1^n (\alpha^{d_{x+1}}, \alpha^{d_n}) \left(\alpha^{d_x} \cdot p_x - s_x + \frac{\alpha}{r} (\alpha^{d_x} - 1) \cdot m_x \right)}{\sum_1^n (\alpha^{d_{x+1}}, \alpha^{d_n}) (\alpha^{d_x} - 1)}.$$

Se fossero, come ordinariamente si verifica, o si

ammette, costanti le d_1, d_2, . . . ; costanti le p_1, p_2, . . . ; le m_1, m_2, . . . ; e le s_1, s_2, . . . , ed ordinatamente uguali a d, m, s, sarebbe

$$a = \frac{r}{\alpha^d - 1} (\alpha^d . p - s) + \alpha . m ,$$

qualunque sia n; infatti, in questo caso la spesa per acquisto e manutenzione dell' oggetto è in qualunque periodo, ed in fine di esso,

$$\alpha^d . p - s + \frac{\alpha}{r} (\alpha^d - 1) . m ;$$

il montante alla fine di tutti gli n periodi di quella che si verifica nel primo è questa stessa moltiplicata per $\alpha^{(n-1)d}$, nel secondo per $\alpha^{(n-2)d}$, e così via; il cumulo di tutti i montanti è perciò la indicata quantità moltiplicata per

$$\alpha^{(n-1)d} + \alpha^{(n-2)d} + . . . + \alpha^d$$

ossia

$$\frac{\alpha^{nd} - 1}{\alpha^d - 1} .$$

Parimenti risulta

$$\frac{a}{r} (\alpha^d - 1) \frac{\alpha^{nd} - 1}{\alpha^d - 1}$$

il cumulo delle annualità posticipate a, onde eguagliando si ha appunto il suespresso valore di a.

Trattisi per esempio d'un cavallo della durata utile probabile di 10 anni, e del costo probabile di L. 500 in principio d' ogni periodo d' anni dieci; occorrano pel suo mantenimento 55 quintali di buon fieno all'anno del valore di lire 7. 50 al quintale; occorrano pure all'anno quintali 15 di lettiera a L. 3; e L. 250

per custodia, servizi, cure igieniche, uso di bardature, ecc.; dia inoltre L. 100 come spoglio in fin d' uso, e saranno in lire

$$p = 500 \ , \ m = 525 \ , \ s = 100 \ , \text{ e } d = 10 \ .$$

Per conseguenza, ammettendo $r = 0.05$, si avrà in lire

$$a = \frac{0.05}{(1,05)^{10} - 1} \left((1,05)^{10} . 500 - 100 \right) + 1,05 \times 707,50$$

cioè

$$a = \text{L. } 800,07 \ ,$$

la quale annualità, posticipata, dovrà essere compensata dalla produzione di stallatico che può ritenersi di quintali 110 a L. 0. 80, ossia L. 88, e da tutti quegli effetti utili pei quali è richiesta l' opera del cavallo.

Nel caso di $d = 1$, si ha

$$a = \alpha \, (p + m) - s$$

ed in quello di $d = \infty$,

$$a = r \, . \, p + \alpha \, m \ ,$$

come è d'aspettarsi.

LAVORI INTORNO AI TERRENI.

96. Così si chiamano quelle operazioni meccaniche o tecniche, colle quali vengono effettivamente conseguite le proprietà richieste per un terreno coltivabile, d' esser cioè penetrabile dalle radici, dall' umidità, aria, e calorico, d' esser una uniforme amalgama di sostanze opportune, di non contenere piante e materie inutili, o nocive, e di presentare una superficie di data natura.

Ottenute che siano una volta le prime di queste proprietà, esse non si conservano a lungo, sia perchè la pressione atmosferica, e la naturale adesione delle parti del terreno tendono continuamente ad agglomerarlo, sia perchè, ogni vegetazione spogliandolo di date sostanze, non è possibile usar del medesimo continuamente senza introdurvene delle nuove, che vi devono essere convenientemente amalgamate, e così le operazioni relative si devono necessariamente ripetere. Esse comprendonsi sotto il nome generico di *colture.*

Non è così però per le altre; modificata la superficie di un terreno, sgombrato da materie inutili, o dannose, ed impedita la loro ricomparsa, esso mantiensi nello stato richiesto per lunghissimo tempo, talora alla perpetuità, e le operazioni che ve lo riducono, o non occorrono più, od occorrono ad assai lunghi intervalli, fissati specialmente dalle coltivazioni cui mirasi. Tali operazioni si chiamano, *adattamenti,* se hanno per iscopo una trasformazione della superficie, e, *dissodamenti,* o *migliorie,* o *bonificazioni,* se sono dirette ad una radicale riforma nella destinazione dei campi.

97. Le culture sono una serie di arature seguite ciascuna da una erpicatura. Hanno luogo, o di primavera col nome di *maggenghe,* o d'estate col nome di *agostane.* Nettato il campo dalle stoppie, e colto un tempo in cui la terra non è, nè eccessivamente umida, nè eccessivamente secca, si entra coll' aratro e si fa agire nella direzione dei solchi esistenti; la superficie presenta allora una notevole discontinuità, moltissimi punti sono a contatto coll' atmosfera, circostanza assai favorevole perchè essa eserciti la più grande influenza, e perchè si sviluppino le piante i cui germi erano per così dire appena soffocati; in

questo stato deve quindi lasciarsi per qualche tempo, dopo di che si fa agire nella stessa direzione l'*erpice* sia semplice o ad articolazione, ovvero lo *scarificatore*, il *rullo*, ecc. Vengono allora rotte le zolle, portati altri punti a contatto dell'aria, svelte delle piante avventizie, radunate le loro radici insieme ai sassi ed alle parti grossolane, disturbati insetti ed animaletti dannosi, ed il campo può così essere purgato da tutto ciò che nuoce alla coltivazione futura. Dopo un po' di tempo si ripete una seconda aratura, seguita da una erpicatura, entrambe nella direzione perpendicolare alla prima, ed a qualche intervallo l' una dall' altra, poi se ne fa una terza nella direzione della prima medesima aspettando il momento della seminagione. Alle volte invece di tre arature o di tre *solchi*, come dicono i Lombardi, se ne fanno cinque, alle volte anco una sola, il che chiamano lavorar di *rompone;* il numero è sempre dispari affine di ricondurre i solchi nella direzione primitiva; la quale deve soddisfare per lo più a particolari condizioni, come, l'esser quella di linee orizzontali pei colli, di linee meridiane pel piano, di rette parallele a filari d' alberi, perpendicolari ad adacquatrici, e simili.

98. Nessuno dubita ormai della superiorità dell'aratro sulla vanga nelle viste, se non di assoluta economia di danaro, in quelle di eseguire il lavoro prestamente, giacchè, mentre vi vogliono almeno 60 giornate da uomo per vangare un ettaro di terreno ordinario, ne bastano tre con un uomo ed un buon aratro tirato da una pariglia di animali; non pertanto è facile concepire che debbon esservi dei casi in cui non è possibile il non ricorrere alla vanga, od alla zappa, e non far i così detti *scassi;* allora ciò che si disse delle arature ed erpicature, deve ripetersi delle vangature o zappature, e rastrellature.

Dal lato economico non è indifferente il modo di fare le arature. Intanto dovrà l'aratro montarsi in guisa che la profondità del solco riesca la conveniente allo strato coltivabile del terreno ed alla natura delle radici della pianta che s'intende affidargli, ed, in ogni caso, maggiore della sua larghezza, affinchè, rovesciata che sia la falda di terreno tagliata dal vomero e dal coltro, rimangano allo scoperto entrambe le facce determinate da questi due fendenti. Giunto l'aratro al lato del campo opposto a quello d'onde partì, anzichè ricondurlo inoperosamente a questo medesimo, si fa agire nel ritorno; ma siccome è interessante che la terra venga, per una grande estensione almeno, rovesciata tutta in un verso, e d'altronde sarebbe grave perditempo il disporre l'orecchio da dritta a sinistra ad ogni voltata, così riuscirà opportuno il servirsi di aratri *volta-orecchio*, ovvero dividere il campo in due parti pressochè uguali e far agire l'aratro su di una, nell'andata, sull'altra, al ritorno. Anzi, poichè sì nell'andata che nel ritorno, rimane una lista di terreno non lavorata, la cui larghezza è uguale alla lunghezza dell'aratro insieme agli animali motori, che in Lombardia si chiama *cavedagna*, così per tutto quel tratto delle due parti nominate la cui larghezza verso le due bande estreme è uguale a quella della cavedagna, si potrà al ritorno fare un solco nella cavedagna medesima, e così proseguire il lavoro del campo colla minima interruzione.

L'interramento dei concimi si può fare ad ogni aratura, se essi sono minuti, ed all'ultima se trattasi di materie grossolane, come gli ordinari stallatici, dopo averli distribuiti uniformemente in vari mucchi, ed uniformemente sparpagliati, come fu detto (§ 54); e l'erpicatura seguente si fa di solito dopo la seminagione.

Non di rado dividesi il campo in plaghe rettangolari denominate *ajuole*, o *porche*, più o meno larghe, più o meno alte, concave, o convesse, secondo la natura del suolo e le operazioni richieste dalla futura coltivazione. In questo caso si segnano prima le ajuole scavando un poco profondo solco ai margini di esse, indi si arano come se fosse ciascuna un campo. Ad operazione ultimata, si accomodano con *badili*.

Finalmente la prima aratura d'una coltura maggenga è bene che succeda al finire dell'autunno, od appena cessati i geli invernali, onde favorire i detriti; però anche ad onta di questo riguardo una coltura maggenga non dà quei vantaggi che si ponno aspettare da una agostana, per l'epoca in cui devesi eseguire; e poichè una coltura riesce sempre dispendiosa, non dovrassi determinare alla maggenga che nei casi di bisogno assoluto.

99. Scopo di un *adattamento* è, come si disse, di disporre la superficie di un campo o d'una campagna come meglio conviensi, sia per una determinata coltivazione, che per una qualunque. Sono di questa categoria le disposizioni a scaglioni pressochè orizzontali, o leggermente rivolti indentro, della superficie dei colli molto inclinati mediante muri a secco, passonate, ecc., i movimenti di terreno onde approfittare di un bacino d'acqua per l'irrigazione d'un campo, la riduzione di esso a risaja, a marcita, a prato, la costruzione delle piccole arginelle o sostegni da cui si fa attraversare affine di dividere la sua superficie in parti d'egual pendenza, quando è sommamente inclinata, o presenta varie livellette, e simili. Allorchè tali operazioni richiedono considerevoli movimenti di terra, debbonsi seguire le leggi da cui sono essi in generale regolati, non dimenticando di separare primieramente

lo strato coltivabile in opportuni mucchi che dovranno poi essere sparpagliati a lavoro compiuto; ma se i movimenti sono da poco, si può con vantaggio ricorrere alla *raggia*, od anco all'aratro disposto in modo che l'orecchio versi la terra dal basso all'alto.

Sono operazioni di adattamento quelle per le quali un ampio spazio vien diviso in *campi*, divisione pressochè indispensabile per fissare un ordine alle varie coltivazioni, necessaria per conterminare le proprietà. Stabilite le tracce delle *divise* secondo i precetti geodetici e per modo che i campi riescano possibilmente rettangolari, d'area fra i tre e i sei ettari, è bene renderle stabili e visibili, onde marcare la separazione fra due diverse coltivazioni. Se ne approfitta per disporvi i colatori, le roggie, le adacquatrici, sui cigli delle quali si fanno moderate piantagioni d'alberi, come sarebbero *pioppi*, *salici*, *ontani*, *querce*, *olmi*, *aceri*, *gelsi*, ovvero siepi di *crateghi*, *ibischi*, *gelsetti*, *robinie*, *ramni*, le quali piantagioni opponendosi al corso dei venti servono a mantenere la necessaria umidità, oltre a fornire foglie, e legnami combustibili e da costruzione. A piantagioni analoghe, ma a filari semplici, si ricorre anco nel caso in cui non vengano praticati dei canali. Si bandiscano le siepi morte, e gli steccati.

100. I *dissodamenti* si praticano sui terreni così detti *incolti*, sia perchè nulla producono infatti, sia perchè le produzioni sono poco o niente apprezzate. Un dissodamento è sempre impresa ardua, talvolta non conciliabile cogli altri interessi, che non può convenire che a solide società, ai governi, rare volte ai privati, è però sempre filantropica. S'appoggia ad operazioni svariatissime che riesce difficile descrivere; sono quasi tutte di categorie diverse da quelle che

appartengono strettamente all' agricoltura. Trattasi quasi sempre, in primo luogo di via trasportare materie inutili o nocive, in secondo luogo di adattamento della superficie, e per ultime di colture, concimazioni, e coltivazioni. Così, se il fondo è *sassoso*, si trasportano i sassi altrove a mezzo di veicoli, o si seppelliscono in fosse scavatevi presso; se il fondo è a *cespugli*, si sradicano con *leve* o *burbere* gli arbusti, le piante, e col dissodatore o scarificatore si radunano sopra terra le radici che si traducono altrove; se trattasi di una *brughiera*, o d' un terreno selvatico, o *zerbido*, si distruggono primieramente l' *erica*, o le erbe selvatiche allorchè sono in pieno sviluppo, mediante l' incenerazione, o mediante il taglio ripetuto, si svellono le radici con successivi lavori di dissodatore, e si abbruciano in luogo. Dopo queste operazioni cominciano gli adattamenti, indi si dà luogo alle colture, e ad emendare il terreno, o coll' acqua, o con altre materie, poscia alle coltivazioni di piante erbacee facili ad allignare, e possibilmente da foraggio. Per le brughiere è assai utile la coltivazione del *pinus marittima* senza distrugger prima il *brugo* che viene da quella pianta soffocato.

La materia inutile o nociva potrebbe essere un *eccesso d' acqua*, che, togliendo la comunicazione del terreno coll' aria, impedisce il confezionamento dell' humus che diviene atto soltanto per alcune piante chiamate *palustri*, e vi mantiene intorno una atmosfera pregna di gaz mefitici, *idrogeno carburato*, e *solforato*, i cui danni all' igiene animale sono noti a tutti. Non sono abbastanza raccomandati gli sforzi diretti ad allontanare una così perniciosa circostanza. Sfortunatamente però le opere che richiedonsi sono il più delle volte impraticabili, e per le gravi spese

che importano e per l'esito; ecco quali potrebbero convenire ne' vari casi.

Un eccesso d'acqua deve ripetersi da una delle cause seguenti: *natura del fondo* che non si lascia penetrare dalle acque; *bassezza del fondo* rispetto ai circostanti; *filtramenti* per serbatoi superiori; *straripamento* periodico di fiumi vicini.

Nel primo caso si cerchi il mezzo di dar sfogo mediante canali di *colo*, o mediante *pozzi*, indi vi si dirigano le acque col mezzo di piccoli canali trasversali e longitudinali aperti anco coll'*aratro talpa*, a vomero profondo e senza orecchio, e, se dovessero riuscire molti, si coprano, ovvero si facciano con tubi di terra cotta, collocati a conveniente profondità, inaccessibili alle terre e non all'acqua, in che sta il sistema delle *fognature* o del *drainage*. Talvolta giova l'approfondare i lavori, aumentandosi con ciò per così dire il *recipiente;* e giova innalzare con pompe, e macchine idrofore, e via tradurre l'acqua raccolta prima al basso in canali praticati all'ingiro del campo, impedito a comunicare al di fuori con argini basati sopra scavazioni. Non riuscendo questi mezzi si diminuirà il danno col limitare al minore spazio possibile la parte bagnata, mediante opportune inclinazioni da una banda, ed elevazioni dall'altra.

Il secondo caso si verifica specialmente nelle *vallate*, ivi le terre sono sempre cariche d'*humus* ed i rimedi, quantunque dispendiosi, sono quasi sempre di convenienza; consistono nella costruzione di *pozzi*, *tunnels*, *arginelle*, nei *lavori profondi*, e nel tentare di alzare il fondo approfittando delle acque che cadono col presentare terra da trasportare, il che dicesi *far colmate*.

Nel caso dei filtramenti si deve primieramente tentare d'indovinare dove è situato il serbatojo d'acqua

che vi dà origine, verso quella banda si aprono lunghe e profonde fosse che la ricevano, indi, o si dirigono altrove, o si riempiono di terra compatta che ne impedisca il passaggio, o si radunano approfittandone per altri usi.

Per ultimo agli straripamenti si ripara mediante gli *argini* e mediante le *colmate;* in quest'ultimo caso si cinge primieramente il fondo mediante un ciglione, vi si introducono le acque torbide, e dopo il deposito si dirigono verso il basso nello stesso fiume.

Allorchè nessuno dei metodi esposti conviene, il meglio è di approfittare delle condizioni del suolo per le coltivazioni di quelle piante che vi possono allignare, così si approfitta delle vallate del Ticino per la coltivazione del *riso*, di quelle del Po ed altri fiumi pei boschi di *ontani*, *salici*, *pioppi*.

101. Ma le operazioni occorrenti in ciascuno di questi casi costituiscono arti speciali proprie dell'ingegnere meccanico ed industriale, al quale ricorre il proprietario del fondo anzicchè l'agronomo. L'accingervisi o no può dipendere da risultati di un calcolo istituito preventivamente, quale il seguente.

Siano, S , R la spesa, ed il ricavo, istantanei, la prima per acquisto di fondo, di macchine, di materiali, di forza motrice, l'altro per profitto su materie esistenti,

$$s_1\ ,\ s_2\ ,\ .\ .\ .\ s_m\ ;\qquad r_1\ ,\ r_2\ ,\ .\ .\ .\ r_m$$

le spese, ed i ricavi probabili verificabili durante gli anni *primo*, *secondo*, . . . m^{esimo}, a datare dall'incominciamento dell'opera, e, p, ed a la passività, e l'attività annue costanti, attendibili alla perpetuità dopo quest'epoca; sia inoltre, come al solito, r il frutto annuo dell'unità di capitale, ed $1 + r = \alpha$.

La spesa s_x che va ad incontrarsi nell'anno x^{esimo}, e che è anticipata, equivale al principio dell'impresa ad

$$\frac{s_x}{\alpha^{x-1}} \; ;$$

il capitale

$$\frac{p}{r}$$

cui corrisponde la passività p costante verificabile in fine d' m anni, è equivalente ad

$$\frac{1}{\alpha^m} \cdot \frac{p}{r}$$

al principio pure dell'impresa; quindi la passività totale che essa arreca, riferita a quell' epoca è

$$S + \frac{1}{\alpha^m} \cdot \frac{p}{r} + \sum_1^m \frac{s_x}{\alpha^{x-1}} \; ;$$

similmente è

$$R + \frac{1}{\alpha^m} \cdot \frac{a}{r} + \sum_1^m \frac{r_x}{\alpha^{x-1}}$$

l' utile totale; epperò dal lato della economia di danaro vi sarà convenienza ad assumerla nel solo caso in cui la prima di queste due quantità riesca minore dell'altra, ovvero in cui riesca

$$S - R + \sum_1^m \frac{s_x - r_x}{\alpha^{x-1}} < \frac{a - p}{r \cdot \alpha^m} \, .$$

Ordinariamente la sussistenza di questa relazione richiede che si agisca su fondi liberi, nelle vicinanze de'quali sia facile trovare i necessari operai, motori, ed istrumenti, verso un non esagerato compenso.

102. Quando si intraprende la realizzazione del progetto si forma un piano in cui figurano tutte le operazioni, i mezzi intellettuali e meccanici occorrenti, e la durata probabile di esse; si affidano quindi a persone distinte in due sezioni, l'una *tecnica* che ha la scelta e la direzione del personale, e quella delle macchine, dei motori, dei lavori, l'altra *amministrativa* che provvede al modo di disimpegnare ed eseguire i pagamenti, che realizza i ricavi, e tiene, con opportune registrazioni, in evidenza tutte le variazioni che accadono nei rami diversi.

La sezione tecnica non deve omettere di farsi carico di tutte quelle circostanze che tendono al risparmio dei mezzi. Una delle più importanti è la distribuzione degli operai in società incaricate ciascuna di un dato lavoro, le quali siano possibilmente indipendenti tra loro, affinchè l' opera non eseguita da una non riesca d'incaglio ad altre; che se non è possibile seguire questo principio, e si devono necessariamente collegare tra loro le società, allora una perdita è inevitabile, ma si può trattare e risolvere la quistione dal lato di coordinare i numeri degli operai di ciascuna società, fra il totale disponibile, affinchè, essendo *normale* il lavoro di una, la perdita complessiva derivante dall'inevitabile incaglio sia la minore, cioè del minor danno, avuto riguardo alle *giornate* cioè ai compensi degli operai.

Sebbene una tale quistione s'incontra più frequentemente nelle grandi imprese, anzichè nell' esercizio della economia rurale, pure potendo esso riguardare l' ingegneria, credo non affatto inopportuno un cenno del modo di trattarla.

Si cerchino primieramente le quantità a cui debbono esser proporzionali i numeri d'operai di società

dipendenti onde il disimpegno delle loro incombenze sègua senza interruzione.

Si faccia lavorare per giornate t_1 un numero m di operai di una società, e si determinino i tempi in cui il lavoro da questa eseguito tiene occupato lo stesso numero m d'operai d'una seconda, terza, ecc., e risultino t_2, t_3, . . . , ciò significa che m operai di ciascuna società impiegano le frazioni di giornata

$$\frac{m}{t_1}, \frac{m}{t_2}, \frac{m}{t_3}, \ldots,$$

ad eseguire quel lavoro che una può preparare a tener occupata la dipendente da essa, ovvero che, onde in una giornata il lavoro di tutte segua senza interruzione, occorrono per ordine

$$\frac{m}{t_1}, \frac{m}{t_2}, \ldots$$

operai. Se queste quantità fossero numeri interi, rappresenterebbero esse i richiesti; in ogni modo, quando siano ad esse medesime proporzionali, i lavori delle varie società operanti insieme seguiranno senza interruzione.

In molti casi queste considerazioni ponno bastare all'ingegnere direttore dell'impresa, giacchè se non prestabilisce il numero totale degli operai, ha la scelta di numeri interi da assegnarsi a quelli delle società proporzionalmente alle indicate; che se ciò non fosse, potrebbe approssimarvisi. Ma poichè il problema è messo sul tappeto, continuisi.

Siano dunque, n il numero totale degli operai disponibili; a, b, c, . . . le quantità a cui devono essere proporzionali quelli delle società prima, seconda, . . . onde il lavoro proceda senza interruzione;

p, q, r, . . . le mercedi pel tempo assunto a rappresentare una *giornata* di lavoro, per ciascun individuo delle società medesime; x, y, z, . . . i numeri d'operai di cui esse debbano esser costituite per soddisfare alle condizioni indicate; inoltre si chiami h la somma $a + b + c + \ldots$, e suppongasi che debba essere normale il lavoro della prima società.

Poichè a operai di questa dan lavoro a b della seconda, a c della terza, . . . , gli x di essa ne tengon occupati

$$\frac{bx}{a}$$

della seconda,

$$\frac{cx}{a}$$

della terza, . . . , e pertanto le y, z, . . . non debbono essere minori ordinatamente di

$$\frac{bx}{a}, \frac{cx}{a}, \ldots$$

e si hanno, oltre all'identica

$$x = \frac{ax}{a}, \text{ anco le } y >, = \frac{bx}{a}, z >, = \frac{cx}{a}, \ldots$$

Si sommino i membri corrispondenti di queste relazioni omettendo per ordine la prima, la seconda, . . . e risultano

$$y + z + \ldots >, = \frac{x}{a}(b + c + \ldots)$$

$$x + z + \ldots >, = \frac{x}{a}(a + c + \ldots)$$

$$x + y + \ldots >, = \frac{x}{a}(a + b + \ldots)$$

. . . .

ovvero

$$n - x >, = \frac{x}{a}(h - a)$$

$$n - y >, = \frac{x}{a}(h - b)$$

$$n - z >, = \frac{x}{a}(h - c)$$

. . . .

ed

$$x <, = \frac{na}{h},$$

$$y <, = \frac{bx}{a} + n - \frac{hx}{a},$$

$$z <, = \frac{cx}{a} + n - \frac{hx}{a},$$

. . . .

Intanto si vede che denominando i il più grande intero contenuto in

$$\frac{na}{h},$$

il numero x d' operai della prima società deve essere uno di quelli della serie $i, i - 1, i - 2, \ldots$ che rendono positivo il binomio

$$n - \frac{hx}{a},$$

e, per l' economia, il maggiore di essi, giacchè è economico il costituire la società, per la quale il lavoro è normale, del più grande numero di operai com-

patibile colle altre circostanze; sia α, e sia

$$n - \frac{h\alpha}{a} = k .$$

Per conseguenza

$$y >, = \frac{b\alpha}{a}, \quad y <, = \frac{b\alpha}{a} + k$$

$$z >, = \frac{c\alpha}{a}, \quad z <, = \frac{c\alpha}{a} + k$$

$$\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots$$

ossia le y, z, ... sono comprese ordinatamente fra le coppie

$$\frac{b\alpha}{a}, \quad \frac{b\alpha}{a} + k$$

$$\frac{c\alpha}{a}, \quad \frac{c\alpha}{a} + k$$

$$\ldots\ldots\ldots$$

si chiamino β, β_1, ... gli interi compresi fra la prima, γ, γ_1, ... i compresi fra la seconda, ecc., l'y sarà rappresentata da uno dei β, β_1, ..., il z da uno dei γ, γ_1, ..., e così via; siccome poi la somma totale degli operai è n, ed x è già rappresentata da α, così fra le β, β_1, ... come valori y, le γ, γ_1, ... come valori di z, ecc., sono attendibili soltanto quelli la cui somma fra loro, e con α, è n.

Numeri aventi queste proprietà siano β, γ, ... In causa degli α operai della prima società, sono

$$\frac{b\alpha}{a}$$

quei della seconda effettivamente impiegati,

$$\frac{c^x}{a}$$

della terza, ecc., onde, assumendone β, γ, . . . ne rimangono oziosi di esse

$$\beta - \frac{b\alpha}{a}, \quad \gamma - \frac{c\alpha}{a}, \ldots$$

e si ha la perdita giornaliera

$$q\left(\beta - \frac{b\alpha}{a}\right) + r\left(\gamma - \frac{c\alpha}{a}\right) + \ldots .$$

Si trovi similmente la perdita che dà ciascuna combinazione dei numeri rappresentabili le y, z, . . .; e la minore di tutte corrisponda ad $x = \alpha$, $y = \beta$, $z = \gamma$, . . . Sarebbero questi i numeri di cui dovrebbersi costituire gli operai delle diverse società affinchè si avesse il più piccolo danno, supponendo di lavoro normale la prima.

In una maniera affatto analoga si ponno determinare i numeri d'operai, perchè il danno sia il minore, supponendo di lavoro normale la seconda società, la terza, . . . E fra tutte le combinazioni di questi numeri, quella alla quale si riferisce la più piccola delle perdite minori, sarà la richiesta.

Contemporaneamente è anco sciolta la quistione: « in quale società convenga, per l'economia, far ac-« cadere il lavoro normale. »

DEI LAVORI INTORNO ALLE PIANTE IN GENERE.

103. Il primo è riferibile alla *propagazione.* Se adottasi la seminagione, convien primieramente assicurarsi che la semente ha le proprietà necessarie per lasciar credere ad una favorevole riuscita anco dal lato della nettezza da semi stranieri, e da quello della specie, al che molto influisce la provenienza da luoghi

ove si hanno le maggiori cure nelle coltivazioni, ed ove si mira ad evitare le degenerazioni per natura di terreno, e per ibridismi, derivanti dalla vicinanza di specie e varietà diverse; indi si favoriscono quelle condizioni *estrinseche*, dalle quali dipende la germinazione del seme e lo sviluppo della pianta futura, che riduconsi ad una conveniente temperatura ed umidità, e forse a poca luce.

Eccettuati i casi di propagazioni d'alberi e di ortaggi, vi si destina la primavera per le piante annue estive, l'autunno per quelle che resistono ai verni locali; nel primo caso si deve anticipar di tanto che, sopravvenendo il caldo, la pianta sia giunta a tale sviluppo da resistervi non solo, ma ben anco da soffocare le avventizie, e, nello stesso tempo, ritardata di tanto da non soffrire pel freddo non ancora cessato; nel secondo, ritardare di tanto da impedire che la pianta giunga a fioritura prima dell'arrivo del verno, ed anticipare sì che pel seguìto sviluppo sia atta a resistervi. Allo scopo poi di far strada, per così dire, alla piumetta e radichetta, ovvero di distruggere il germe di piante crittogame dette malattie, quale la carie, si assoggetta talvolta la semente, avanti l'interramento, ad una operazione chiamata *preparazione*. Non devesi in generale attribuirvi molta importanza, massime da che le speculazioni danno vanto all'uso di sostanze il più delle volte per lo meno inutili. Trovasi non pertanto per alcuni semi (frumento, segale, ecc.) assai vantaggioso un bagno di alcune ore nell'acqua pura, e la così detta *calcinazione*, la quale consiste nell'immergere per qualche tempo la semente in un latte di calce, o nell'imbrattarla con polvere di essa, o meglio nell'aspergerla con detta polvere dopo d'averla bagnata per pochi minuti in una soluzione di *solfato* di *soda*.

Scelta l' epoca, preparato il terreno, assicurati del conveniente grado di umidità del medesimo, vi si getta la semente da coprirsi poscia, sia per conservarvi la temperatura e l' umidità necessaria, che per toglierla all' azione d' una luce eccessiva, almeno da quanto si conosce fin qui. E ciò si fa, o a *mano* da persona esperta che si muove con certa uniformità, evitando il vento e la pioggia, e che dicesi alla *volata*, od a *spaglio*; ovvero a *file*, aprendo leggeri solchi in cui riponsongonsi i semi, sui quali si versa in seguito la terra dei cigli; o mediante il così detto *piantamento*, forando il terreno e collocando un seme in ciascun foro; o per ultimo a mezzo dei piantatoi e seminatoi.

E dovrassi regolare la *profondità* e la *quantità* in modo che alla semente non manchino l'aria e l'umidità necessarie, alla futura pianta l'aria e le sostanze assimilabili dal terreno. Così, in generale, i semi grossi dovranno approfondirsi più dei piccoli; correndo una stagione umida dovrassi seminare meno profondamente che durante una secca; la seminagione dovrà farsi più rada per le piante di notevole portamento, e per quelle da cui si aspettano frutti e semi, e meno, allorchè si mira a soffocare piante avventizie, ovvero si mira ad aver piante sottili ed alte; e simili. Ordinariamente si fa scialacquo di semente. Se si riflette p. e. che un litro di frumento contiene almeno *dodici mila* e *cinque cento* grani, e che un metro quadrato di terreno non può dar ricetto a più di *duecento cinquanta* piante, dovrebbe inferirsi che quel litro basta per *sessanta* metri quadrati, mentre in una simile estensione se ne getta di solito poco meno di due.

Accade talvolta, come per alcune piante d'orti, per la maggior parte degli alberi, e per le piante di pro-

venienza d' altri paesi, che alcun tempo dopo la seminagione, e successivo sviluppo, si svellono le pianticine per trasportarle altrove, da cui spesso ancora vengono poscia levate per essere collocate a stabile dimora. Queste operazioni si chiamano *trapiantamenti,* e dicesi, *semenzajo* il luogo in cui si fa la seminagione, e *vivajo* o *posticcio* quello in cui vengono trasportate le piante dal semenzajo per rimanervi fino al collocamento stabile. Le condizioni che assicurano un buon esito per esse, appariscono a chiunque abbia cognizioni anco limitate dei bisogni delle piante, e principalmente: che il terreno del semensajo e del vivajo siano di natura simile a quello che è destinato alla stabile dimora, non più ricco di principii nutritivi, come si permettono gli speculatori; che passi il minor tempo possibile dallo svellimento al trapiantamento; che nello svellere si abbia cura di non guastare le barboline delle radici umettando, se occorre, là terra, e queste accomodarle nel trapiantamento in opportune buche aperte molto tempo prima, e convenientemente emendate, e lavorate, ed anzi non farsi lecito di manomettere le radici stesse senza riguardo, essendo permesso al più di troncare il fittone quando mirasi ad alberi da taglio, e di levare le estremità disseccate, onde aprire la comunicazione fra il terreno ed i tessuti vivi della pìanta; ed inoltre che le giovani piante arboree di recente trapiantate siano collocate ad opportuna distanza fra loro; e difese dalle intemperie o dagli animali mediante paglie, spine, canne, ed altro, se occorre; affidate a sostegni, o *tutori,* con legami lenti; e, se il trapiantamento ha luogo allorchè le piante sono fornite di foglie, siano queste levate in parte onde diminuire l' evaporazione dell'acqua di vegetazione.

I lavori richiesti dagli altri mezzi di propagazione appariscono dalla loro descrizione. Non si dimentichi che con essi, siccome artificiali, si hanno in generale piante di tessitura meno regolare e compatta, più facili a guastarsi, e di minor durata.

104. Conseguita la propagazione d'una pianta si deve curarne la vegetazione per dirigerla allo scopo a cui mira la coltivazione. E qui altri lavori, altre cure, le quali, come è naturale, debbon essere diverse per diverse piante. Le specialità di esse sono avvertite dalle specialità di queste; però i loro bisogni ordinari reclamano or l'una or l'altra, or parecchie delle seguenti: *mondatura, sarchiatura, zappatura, soppressione di parti inutili, potatura, difesa* dai guasti cagionati da agenti di diversa natura, oltre all'*irrigazione artificiale* di cui è già stato fatto cenno.

105. *Mondatura* è quell'operazione per la quale si liberano dalle piante avventizie le tenere pianticine. Non può farsi che a mano. Richiede in chi l'eseguisce cognizione delle piante da svellere, ed un terreno piuttosto umido; è delle più dispendiose, e non debbonsi intraprendere coltivazioni di piante che la richiedono, se non hassi la certezza di poter disporre del personale che occorre. Molte volte è congiunta colla *sarchiatura*, o *zappatura*, in cui, mediante la *zappa*, od il *sarchiello*, od il *binatojo*, o la *zappa-cavallo,* non solo si svellono le piante avventizie, ma si smuove, ovvero si ammucchia la terra intorno alle piante coltivate.

106. Sotto nome di *parti inutili* delle piante, che giova sopprimere, affinchè siano assimilate ad esclusivo favore delle utili le sostanze introdottesi, s'intendono i *getti* o germogli intorno al colletto delle

radici delle piante *unicauli*, od inferiori agli innesti, i *fiori maschi* nelle piante unissessuali dopo la fecondazione, le *cime* o gemme terminali nelle piante *convolvulacee*, *sarmentacee*, *cucurbitacee*, in causa delle quali ha luogo un incessante sviluppo in lunghezza di alcune parti a danno di altre più interessanti, talvolta dei rami, ma non mai le *foglie* esclusivamente. L'operazione che ha di mira la soppressione o la modificazione di rami d'alberi dicesi *potatura*, o *taglio*. Le regole cui essa soggiace variano, variando le parti di cui interessa promuovere lo sviluppo; così, per aver un fusto ritto e lungo, gli si tagliano i rami all'ingiro; per aver molte foglie si scarseggia ne'tagli, e si lasciano i così detti *succhioni*, per buoni frutti si abbonda, procurando la maggiore angolosità e tortuosità ne'rami conservati, i quali devono anco essere i più ricchi di gemme fruttifere, che riescono per tal modo alimentate da succhi meglio elaborati, e si asseconda la natura che raduna attorno agli organi più importanti, gemme, e frutti, le sostanze meglio preparate per l'assimilazione; per dar all'albero una particolare foggiatura, come a *vaso*, a *piramide*, a *spalliera*, i rami da levarsi sono quelli che non corrispondono al disegno. In ogni caso si eseguisca la potatura in tale stagione che non vi abbia grave perdita di umori per l'abbondanza di succhi in circolazione, ed in pari tempo che pur ven siano per rimarginare presto la ferita, come accade sul principio di primavera; si faccia la recisione con mano franca, armata di ferro ben tagliente, e sia diretta dal basso all'alto, ed a piano inclinato; si risparmino possibilmente i grossi rami; e siccome vi sono delle piante che soffrono assolutamente pei tagli, come le conifere, e di quelle che li tollerano più o meno, così si regoli

la potatura a norma di queste proprietà, delle quali dovrassi preliminarmente procurarsi per propria od altrui sperienza le meno dubbie notizie.

107. I guasti ai quali può una pianta in genere soggiacere, durante la vegetazione, ripetonsi, o da *difetti organici*, o da accidentali *alterazioni* di organi, o da piante *parassite*, o da piante *avventizie*, o da *animali*, oltre a quelli che provengono da fenomeni meteorici, da innondazioni, e simili, cui l'uomo non può riparare.

I difetti organici, quali sono uno stentato sviluppo, chiamato *rachitismo*, una deformità di parti, ecc., hanno origine segnatamente da un cattivo metodo di propagazione, da terreno e clima non opportuno, e da trascuratezza di coltivazione; è raro che vi si possa porre un radicale rimedio manifestati che siano, si ponno per altro prevenire seguendo le leggi di buona agronomia in generale, e quelle che si riferiscono alle coltivazioni speciali.

108. Le alterazioni accidentali, o provengono da lesioni esterne, come sono le ferite, le lacerazioni, le fratture, la caduta fuor di tempo delle foglie, la dispersione del polline, e simili, cagionate da urti, da oragani, da venti, dalle gragnuole, dalle brine, da dirotte pioggie, da freddi, o caldi eccessivi e repentini, ed i rimedi proposti in grande sono illusori, in piccolo ponno esser utili i ripari con tetti di paglia, i rivestimenti, i tagli ben diretti, l'applicazione delle materie plastiche ed ontuose alle ferite, ed analoghi; o provengono da lesioni interne, e sono quasi tutte cagionate da eccesso o difetto di umori per sovrabbondanza o scarsezza di umidità o d'ingrassi, ed hanno per effetto, od un eccedente sviluppo di rami e foglie a danno dei frutti, o la stentatezza della pianta, ed

il solo rimedio consiste nel proporzionare questi ultimi ai bisogni di essa; nel caso di eccesso, giova favorire possibilmente lo sviluppo delle foglie, e giovano le così dette *flagellazioni*. Il ricorrere ai *salassi*, è pericoloso, stante la difficoltà di rimarginare la ferita che il più delle volte si trasforma in una piaga insanabile, chiamata *cangrena*, che arreca maggior danno dell'eccesso di umori. Questa pratica è da alcuni seguìta pel *gelso*, ed è giustificata dalla necessità dello sfrondamento; ognun vede però che, manifestandosi il bisogno di riparare all'eccesso d'umori, varrà meglio far di tanto in tanto sacrificio di foglia, risparmiando ben anco le potature.

109. Le piante *parassite* sono quasi tutte *crittogame*. Vi appartengono la *rugine*, il *carbone*, la *carie* ed altre caratteristiche di alcune piante, ovvero che si sviluppano a spese d'alcune, sia col metter radici che succhiatoi su di esse, siccome dei *licheni*, de'*muschi*, degli *oidii*, dei *funghi*, l'*edera*, la *cuscuta*, ecc.

Le prime erano altre volte considerate come alterazioni del tessuto delle piante, provenienti da attacchi d'insetti, da cattiva elaborazione de'succhi, e simili; gli studi istituiti in questi ultimi tempi le appalesano produzioni vegetali della natura dei funghi, da cui differiscono perchè il loro sviluppo non è esterno, ma sotto l'epidermide, che sollevano dando origine ad una polvere che è un ammasso dei loro germi. In particolare poi, la *rugine* attacca specialmente le graminacee, si manifesta sotto aspetto di macchie color giallo-rosso, ora invadendo esclusivamente la pagina superiore delle foglie, sotto nome di *uredo rubigo*, ora il caule a strisce lunghe e strette, sotto nome di *uredo linearis*, ora tutta la pianta a piccole punteggiature col nome di *puccinia graminum;* il *carbone* (*uredo carbo*) at-

tacca l'asse della spica o pannocchia delle graminacee, e talvolta le glume che trasforma in un ammasso di polvere nera, a tutte spese dei semi, come principalmente del *maïs* e del *miglio;* la *carie* o *golpe* (*uredo caries*) attacca quasi esclusivamente il seme del frumento che trasforma in polvere fetente nociva.

I licheni, i muschi, i funghi, gli oidii, ecc., posano esternamente su vari organi di piante vive, e sono pur troppo abbastanza conosciuti.

Queste crittogame sono veri flagelli delle piante che assalgono. Alterando le parti verdi, veicoli di nutrizione, vengono queste bentosto esauste di succhi nutritivi, si trasformano, ed, o periscono, o portano frutti meschini e di poca utilità. Il flagello è ancor maggiore in quanto che v'è motivo a credere che manifestato che sia in una pianta si propaghi quasi contagio nelle prossime per la grande facilità con cui i polviscoli, che ne sono germi, ponno essere trasportati dal vento od altro, o per la concorrenza di circostanze analoghe. Sfortunatamente la sola natura può mettervi riparo con fenomeni ignoti, tanto per far cessare le cause che le producono, e che sono tuttora un mistero, quanto per distruggerle; l'arte non è ancora riuscita a dominarle, la solforatura delle viti è fin adesso ritenuta un mezzo efficace per liberarle dall'oidio, ma è un rimedio meno dubbio, non certo. È sperabile che i *laboratorii crittogamici* istituiti da poco tempo riescano a metter in chiaro le cause che le producono ed i mezzi di difendersene.

Di non minor danno riescono quelle piante avventizie che accompagnano quasi sempre certe coltivazioni, quali sono il *lolium temulentum,* l'*agrostema gittago,* la *vicia cracca,* la *cuscuta europœa,* il *triticum repens,* la *centaurœa cyanus,* il *panicum crus*

galli, ecc., che appariscono insieme alle cereali, alle piante da foraggio, al lino, ecc., ad onta delle cure osservate nella nettezza delle sementi. Vuol dire che simili zizzanie hanno bisogni analoghi a quelli delle piante direttamente coltivate, e non si ponno far sparire che introducendo altre coltivazioni.

110. Di animali nocivi alle piante hannovi, *quadrupedi*, *uccelli*, *insetti*. Facendo astrazione, in quanto a quelli delle due prime categorie, dai domestici, che si ponno allontanare mediante opportuna custodia, e ripari con siepi od altro, i quadrupedi più nocivi sono il *topo campagnolo* e *selvatico* (*mus arvalis*, *mus sylvaticus*), e la *talpa* (*talpa europæa*), e, fra gli uccelli, i *colombi selvatici*, i *passeri*, i *merli*, i *corvi*, ecc. I primi portano guasto sia col rosicchiare le sementi interrate, le radici, ed i teneri germogli, che col disturbare la vegetazione smuovendo la terra, gli altri col pascolarsi dei semi appena gettati, o dei frutti pendenti.

I mezzi artificiali proposti ad effetto di distruggere o diminuire la razza di questi incomodi abitatori delle campagne, furono trovati fin qui, almeno in grande, poco corrispondenti allo scopo, sia per la loro inefficacia, sia pel dispendio da cui sono accompagnati. Essi riduconsi quasi tutti, alla caccia mediante reti, e lacci, più o meno ingegnosi, ed all'uso di sostanze velenose, e di spauracchi. I più sicuri stanno nel dominio della natura, le fiere vicende meteoriche, gli improvvisi rovesci di pioggia, i forti e prolungati freddi invernali portano la morte alla maggior parte; ma più di tutti ha valore uno, cui l'uomo può in certa guisa assecondare, qual è quello della conservazione di quegli altri animali che, senza arrecar danno all'agricoltura, sono nemici dei nomati, e su essi si av-

ventano per cibarsene; così, dovrà rispettare il *gufo*, la *civetta*, l'*avvoltojo*, ed altri uccelli astenendosi dal divertimento della *caccia* in date stagioni rispetterà alcuni *rettili*, manterrà espressamente il *riccio*, il *cane*, il *gatto*, e distruggerà molti *sorci* col condurre di frequente i *porci* a pascolare nei luoghi che ne sono infetti, facilitandone l'incontro con alcuni smuovimenti di terreno. Le stesse talpe, sebbene danneggino col metter sossopra la terra, avvantaggiano come distruttori di moltissime larve.

Il maggior guasto è arrecato dagli insetti, i quali, cibandosi, or delle foglie, or della corteccia, dei succhi, del midollo, delle radici, distruggono le parti più nobili e indispensabili al prosperoso vegetare delle piante, interponendo ostacoli alle funzioni vitali, e mandando a male i prodotti di una coltivazione; talvolta alcuni di essi arrecano danni sì gravi da minacciare desolazione ad intere borgate, tanto più che sfortunatamente il flaggello è inevitabile, manifestato che sia, e solo può essere minorato con mezzi preventivi.

Gli insetti che nuocono alle piante sono così svariati che per conoscerli richiedesi uno studio particolare di *entomologia*, i più rimarchevoli appartengono ai *coleotteri* (quattro ali, di cui le due anteriori crustacee riunite con sutura dritta) ed ai *lepidotteri* (quattro ali con iscaglie colorate). Tra i primi si annoverano specialmente il *gryllus gryllo-talpa* (*grillotalpa, carruga*), il *melolontha vulgaris* (*zeccaruola*), e vari *scarabei*, come il *scarabœus stercorarius*, le larve dei quali vivono per più anni sotto terra, rodono i germinanti semi e le radicelle delle tenere piantine, che invadono più tardi sotto forma perfetta devastandone le foglie appena sbucciate; son pur no-

tevoli i *bostrici* che s'introducono a guisa di *camola* fra la corteccia e il legno di molti alberi, quale è specialmente il *typographus* che infesta i coniferi. Tra i lepidotteri i più nocivi appartengono alla famiglia dei *papiglioni* o delle *farfalle*, e propriamente alle *sfingi*, alle *falene*, ai *gorgoglioni*, arrecano danno allo stato di *bruco*, invadono specialmente le foglie di cui alcuni anni spogliano affatto le piante. È notissima la *sfinge* del *pino*, quella del *pioppo*, e del *salice*, sono note, la *falena* della *quercia*, le *falene processionali*, le *falene bombici* di cui pressochè ogni albero ha la sua caratteristica, oltre il *bombice comune* che attacca i fruttiferi in generale; così vi sono i *gorgoglioni dei cereali*, ecc. ecc.

Le provvidenze acconcie a prevenire ed allontanare i danni di questi animali, consistono primieramente nel rispettare quegli insetti, uccelli, e quadrupedi cui la natura ha dotato d' istinto d' inimicizia verso altri più nocivi, come si disse, quali sono, gli *stafiglioni* in genere, tra gli insetti, il *tordo*, la *civetta*, il *fringuello*, lo *storno*, la *pica*, fra gli uccelli, e, fra i quadrupedi, il *porco*, il *tasso*, il *riccio;* in secondo luogo nel rintracciare, raccogliere, e gettare al fuoco i *bozzoli*, i *nidi*, i *cartocci*, le *uova*, le *larve*, rannicchiate segnatamente nella stagione umida e fredda, nel mattino, e dopo bufere, acquazzoni, e simili; in terzo luogo nell'assiduo osservare pulitezza da muschi, da rami o foglie intaccate, ed allo spurgo del terreno che circonda la pianta, leggermente scossa, se occorre. Si tentò l'uso di sostanze quasi veleni, ma con poco buon esito in grande. Val meglio il darvi la caccia per grandi estensioni, associandosi privati e comuni, e proponendo premi a chi offre i risultati più favorevoli, non che regolare opportunamente la *caccia*.

111. Vi sono anco, e per ultimo, i lavori di raccolta, di preparazione dei prodotti, di stagionatura, ecc.; essi dipendono dalla natura di questi, e dalle coltivazioni speciali. In generale si riducono all' uso dei relativi strumenti (§ 74, e seg.).

Osservazione — 112. Tenendo dietro a quanto ha luogo nei terreni nei quali spontaneamente crescono vegetabili, ed in quelli in cui per lunga serie d'anni coltivansi piante della medesima famiglia, senz'altro lavoro che la primitiva coltura, è facile l'accorgersi che, dopo un lasso più o men lungo di tempo, alcune specie intristiscono, e scompajono, per essere surrogate da altre, le quali alla loro volta cedono in seguito il posto a nuove. Questi fatti, che hanno spiegazione nell'impoverimento che avviene, in un tempo più o meno lungo, di date sostanze contenute nel terreno che sostiene ripetutamente le stesse vegetazioni, sono accompagnati da altri, mal avvedutamente compresi nel novero dei guasti o delle accidentali malattie delle piante, qual è la comparsa delle avventizie, o zizzanie, qual è l'invasione di parassite crittogame, che trovano favorevole allo sviluppo proprio, e dei propri germi, l'intristimento delle piante coltivate. Ciò è quanto verificasi nella continuata coltivazione dei *trifogli*, invasi presto dai *ranuncoli*, dai *ciperi*, dai *rumici*, dalle *carici*, dalla *cuscuta;* nella continuata coltivazione delle cereali cui invadono i *logli*, le *veccie*, i *cinosuri*, i *panici*, il *giottone;* e nella continuata coltivazione delle stesse piante arboree, assalite da *muschi*, da *licheni*, da *funghi*, da *oidii*, ecc. Chi avvisasse a portar rimedio economico a questi germi non avrebbe che ad imitare la natura, la quale mette insieme piante aventi bisogni diversi, o fa scomparir alcune per surrogarvene altre; do-

vrebbe desistere dal ripetere la coltivazione delle medesime piante nei campi medesimi; alternarle con altre specie, anzichè affaticarsi in talvolta inutili pratiche, dispendiose sempre. Quante fatiche, quante spese inutilmente sostengonsi per mantenere filari di gelsi che diradansi, e scompajono affatto, senza che si possano rimettere, laddove cominciano a perirne alcuni; quante altre per guarire la vite dalla famigerata crittogama; ma perchè non si asseconda la natura, e non si cambiano quei gelsi, quelle viti, in gelsi, e viti di specie diverse, destinandovi altresì dei luoghi, sian pure vicini ai precedenti, ma non gli stessi; si pratichi insomma quello che praticare suolsi per le piante erbacee, allorchè si vedono invase da zizzanie, o colpite da malori, che nulla vale a far cessare, si *alterni.* Coloro che, banditi gli innumerevoli inefficaci rimedi adottarono questo principio al second'anno della comparsa dell' oidio, hanno dei vigneti ormai vigorosi, atti a sopperire ben presto ai danni sofferti, il che non ponno aspettarsi gli altri, ancorchè cessi quel flagello, giacchè le viti colpite tendono ad intristirsi e morire.

E) Effettivo conseguimento delle produzioni vegetali, e di quelle che vi dipendono.

113. Dal lato dell'utilità, e quindi nelle viste d'agronomia, e di economia, dividonsi le piante in gruppi caratterizzati dall'uso delle produzioni che forniscono, e questi si suddividono in altri che ripetonsi dall'organo in cui esse risiedono, o dall'essere le piante *erbacee* anzicchè *arboree*. Così, la prima divisione comprende le piante dell'una o dell'altra di queste due categorie che somministrano materie

a) *direttamente atte a nutrir l'uomo,*
b) *atte a nutrir animali mantenuti dall'uomo,*
c) *tessili,*
d) *coloranti, aromatiche,*
e) *oleifere,*
f) *combustibili,* e da *costruzioni;*

e le suddivisioni si fanno dipendere dal *seme, frutto, fiore, fusto,* ecc.; secondo che è il seme, od il frutto, ecc., l'organo da cui sono fornite.

La sistematica trattazione poi delle operazioni richieste pel conseguimento delle medesime, le quali costituiscono le così dette *pratiche delle coltivazioni,* deve aver per base i bisogni delle piante, desunti dalle loro proprietà fisiche, chimiche, e fisiologiche, epperò dai caratteri botanici di esse, dalla composizione chimica, dalle condizioni climatologiche, e propriamente dagli estremi di temperatura tollerati, dalla

somma delle medie giornaliere necessarie pel compimento di tutti o di alcuni organi, dalla umidità, dalla forza d'assimilazione dal terreno pei vari componenti, e dal quantitativo medio di produzione attendibile da data estensione; elementi tutti che stabiliscono per così dire il programma de'lavori, e dei mezzi che richiedono, ed avvertono sulla convenienza o meno di tentarne la realizzazione in un dato terreno e clima, quando si confrontino coi dispendi che questi ultimi traggono seco.

COLTIVAZIONE DELLE PIANTE ERBACEE CHE FORNISCONO ALIMENTO DIRETTO ALL' UOMO.

114. Pressochè tutti gli organi delle piante sono messi dall' uomo a contribuzione pel suo nutrimento diretto; egli approfitta delle cereali, e di alcune leguminose, pei *semi*, degli alberi fruttiferi, pei *frutti*, di alcune solanacee, convolvulacee, e crocifere, per le *radici*, di altre, pei *cauli*, per le *foglie*, pei *fiori*, e le coltiva espressamente per trarvi quegli organi, modellando le cure come segue.

CEREALI — 115. Sotto nome di cereali intendonsi comunemente il *frumento* (*triticum*), la *segale* (*secale cereale*), il *grano turco* (*zea maïs*), il *riso* (*oryza sativa*), l'*orzo* (*hordeum*), il *miglio* ed il *panico* (*panicum*), la *saggina*, od *olco*, o *sorgo* (*holcus*, *sorghum*), ed il *grano saraceno*, o *fraina* (*poligonum fagopyrum*). Una volta vi si comprendeva anco la *avena* (*avena sativa*), ma ora si ritiene questa fra le piante da semi per nutrizione del cavallo, e pochi altri animali, e fusti per molti. Appartengono tutte alle *graminacee*, tranne la fraina, che è una *poligonea;* sono

tutte *ermafrodite*, eccettuato il grano turco, che è pianta *monoica*, ed alcuni orzi, migli, ed olchi ne'quali trovansi talvolta anco individui *poligami*.

116. Le circostanze che influiscono a dar maggiore o minore importanza ad alcune di queste piante preferendovi o meno la coltivazione di altre sono molteplici, siccome avviene in generale per tutte quelle cui si attribuisce un medesimo scopo; ma poichè si mira con esse a procurarsi specialmente semi nutritivi, così, facendo astrazione da quanto si riferisce alle cure, alle condizioni metereologiche e geognostiche che richiedono, ed al quantitativo e valor nitido di produzione, che appariranno nella esposizione delle pratiche razionali a seguirsi nel coltivarle, riduconsi le stesse principalmente alla maggiore o minor dose di *azoto* ed *acido fosforico* che contengono, ed al modo con cui più o meno si prestano a far *pane*.

Ebbene, consultando analisi assai meritevoli di fede, risulta che, in media per le diverse specie e varietà, semi freschi, ed asciugati in seguito ad una diligente stagionatura, contengono in peso

	Frumento	Segale	Grano turco	Riso brillato	Orzo	Miglio brillato
Azoto	0, 021	0, 018	0, 016	0, 004	0, 016	0, 024
Fosforo	0, 008	0, 008	0, 005	0, 002	0, 007	0, 009

ed, un po' meno del grano turco, il sorgo e la fraina; laonde se il movente della coltivazione fosse esclusivamente il conseguimento di grani molto nutritivi, la preferenza starebbe pel miglio, e si dovrebbe abbandonare affatto il riso.

Ma l'agronomo-economo fa altre considerazioni. Il

miglio per una scarsa ed incerta produzione richiede la brillatura, operazione dispendiosa, e che la riduce a *due quinti* della primitiva; il riso supplisce alla scarsezza relativa di azoto e fosforo colla straordinaria produzione che, essendo una specialità per alcune località, chiama ivi una grande concorrenza di acquisitori che ne rialzano in sommo grado il prezzo; il grano saraceno e gli orzi sono piante talmente rustiche e poco esigenti che le può destinare a terreni anco ingrati, e montuosi, e specialmente degli orzi approfittare per alcune industrie; restano il frumento, la segale, il granturco. Nei grani delle prime due l'azoto vi è rappresentato dal *glutine*, che lo contiene nella dose del *sedici* per *cento*, ed è una sostanza insolubile nell'acqua, estendibile fino a trasformarsi in una sottilissima membrana. In conseguenza di questo componente, ridotti essi in farina mediante la macinazione, fattane una pasta con acqua che può assorbire sino al 70 % del proprio peso, e posta in condizioni da subire fermentazione, per lo zucchero che non vi manca, il gaz acido carbonico sviluppatosi vi è trattenuto entro celle formate dalla estendibilità del glutine, la pasta aumenta di volume diventando spongiosa, e, messa a fuoco, onde abbandoni quel gaz, rimane tuttavia la spongiosità e si ha un prodotto soffice, nutriente, che non è che il *pane*. Nei semi di granturco il glutine entra in poca quantità, e l'azoto vi è rappresentato piuttosto da un altro componente quadernario, qual è l'*albumina*, che non si presta come quello a formare celle; ond'è che colla farina di maïs anzicchè pane si può far *polenta*, la quale se non è nutriente come il pane di frumento, perchè contiene quattro quinti dell'azoto di questo, è però ottima ad ingrassare, in quanto che contiene circa il

10 % di materia grassa, mentre i semi di frumento non ne contengono che il *tre,* e gli animali non creano, ma assimilano dai vegetabili i principii grassi.

Per tutte queste proprietà adunque, e tenute nel debito pregio le altre, il primo posto fra le cereali è assegnato al frumento; e tutti infatti ve lo assegnano, talchè v' hanno regioni in cui esso si chiama *grano,* quasi che fosse le sola pianta utile per grani.

117. Quale sia la sua patria, quali le specie e le varietà, è difficile a dirsi, tanto venne modificata la sua fisonomia pei modi diversi con cui l'uomo lo coltivò dovunque; allo stato selvatico non si rinviene.

Le innumerevoli specie e varietà vengono desunte dall' essere i semi *nudi* o *vestiti,* dalla presenza od assenza di *reste,* e dalla forma della *spica;* ed in commercio, dall'essere i grani *duri* o *gentili*. Le specie dividonsi in due sezioni, la prima comprende i *frumenti* propriamente detti a semi nudi, e la seconda i *farri* a semi vestiti. Le principali della prima divisione sono:

Il *comune* (*triticum sativum*), le cui glume sono molto allargate; di esso v'è l'*invernengo,* a semi ellissoidi, di color biondo-chiaro, con una marcata solcatura pel lungo, ed il *marzuolo,* a grani piccoli, rosso-bruni, che non resiste ai nostri inverni; oltre a moltissime varietà, come il *tosello,* a grano gentile, di Toscana, senza reste, il *bianchetto* a spica lunga senza reste, che dà un pane assai bianco, il *rosso* di Brianza, che ha le glume con reste, e di colore quasi rosso, ed altre:

Il *grano mazzocchio* (*triticum compositum*), il cui principale carattere è di avere la spica ramosa, ed il colmo pieno alle estremità, non tubuloso; ha le reste corte, i semi quasi rotondi:

Il *turgido* (*turgidum*), distinto dal mazzocchio per aver la spica semplice ed il seme grosso e quasi sferico; come varietà, v'è il *grano di S. Elena* che si innalza molto ed ha la spica lunga, v'è quello della *Valle di Greve*, nella Toscana:

Il *polonico* (*polonicum*), a semi lunghi, somiglianti a quei della segale, ed a glume fogliacee:

Il *ceruleo* (*cœrulescens*), detto anco *grano duro di Sicilia*, le cui glume sono asperse d'una fioretta cerulea come l'uva; i suoi semi sono abbondantissimi di glutine:

Il *peloso* (*tomentosum*), di cui v'è una varietà a *reste nere:*

Il *candidissimo;* ed altre con molte varietà.

Quelle della seconda divisione sono il *triticum farrum*, il *monococcum*, e lo *spelta*, distinte l'una dall'altra specialmente per la forma della spica, di cui, quella del monococco è a due ordini di spighette, del farro è rigida, bianco-lucente, e dello spelta ha le spighette alterne.

Le specie più produttive, sono il *mazzocchio*, ed il *turgido*, colle loro varietà, tra cui quella di *S. Elena*, ma essendo i colmi *pieni* alle estremità, le spiche *pesanti*, e gli steli *alti*, soffrono facilmente pei venti, e, generalmente, non convengono che nelle località poco dominate da essi. Il frumento più duro è il *grano di Sicilia*, ma non dà buona prova che ne'paesi caldi. Il *comune* è forse quello che a parità di circostanze è di minor prodotto, ma ha il vantaggio di adattarsi a pressochè tutti i terreni, eccetto i sommamente silicei, e, quel che è più, e che difficilmente potrà indurre ad anteporvi altre specie, ha il maggior credito commerciale, inspira la confidenza nei consumatori, ed alla lunga tutte le varietà nuovamente introdotte

finiscono col produr quanto lui; il *marzuolo* poi quantunque produca meno ancora, perchè dà un seme piccolo, è pregevole per la proprietà di poter essere seminato la primavera, e surrogare l'invernengo nelle annate in cui, o per mal seguìta seminagione, o per rigidezza del verno, non dà speranza di buona riuscita. I meno apprezzabili sono certamente i *vestiti*, perchè richiedono l'operazione di *brillatura*, la quale non può essere dovunque eseguita, ed è dispendiosa; non pertanto ponno riuscire utili per la proprietà di convenire al monte, adattarsi anco ai terreni meno opportuni, e di prestarsi alla cottura, come il riso.

118. Seguendo ora le norme tracciate al § 113 onde stabilire un processo razionale di coltivazione d' una pianta in genere, si vede subito che, essendo il frumento una graminacea a radici ramoso-fibrose, senza fittone, e poco profonde, deve richiedere un terreno attenuato per uno strato dai 25 ai 30 centimetri, e quindi un lavoro di aratura seguìto da erpicatura, ovvero di scasso e rastrellatura, che valga a nettarlo da ogni ingombro e sminuzzarlo a quella profondità; una maggiore, utile sempre, avrebbe piuttosto per iscopo di disporre opportunamente il sottosuolo. Ma ciò che importa molto conoscersi è la costituzione del terreno sicchè corrisponda a quei componenti della pianta che ripetonsi da esso anco per quantità.

Gli organi dei quali l'agronomo specialmente s'interessa pel frumento sono i *semi*, i fusti o la *paglia*, le *glume*, e le *radici* che comprendono anco un po' di paglia sotto nome di *stoppia*. Astrazion fatta da queste ultime che rimangono in terra, e che son poca cosa a fronte del tutto, ad *uno* in peso di grano corrispondono nei casi ordinari *due* di paglia propriamente detta, e 0, 25 del resto; e poichè quell'uno di

grano è per un ettaro di terreno opportuno, ed in termine medio, 18 ettolitri pesanti ciascuno chilogrammi 80, epperò in tutto ch. 1440, così la paglia prodotta da quella estensione peso ch. 2880, ed il resto ch. 360.

Delle quattro sostanze fondamentali, *azoto, fosforo, potassa* e *soda, calce* e *magnesia,* che, non contando altre fonti incerte, ripeter devonsi dal terreno, i semi ne contengono in peso ordinatamente

0, 021 ; 0, 008 ; 0, 006 ; 0, 003 ;

la paglia

0, 003 ; 0, 002 ; 0, 006 ; 0, 004 ;

ed il resto

0, 007 ; 0, 004 ; 0, 010 ; 0, 003 ;

v' ha inoltre ne' semi e nella paglia

0, 143 ; 0, 141

d' acqua, che può aver origine dalla umidità dell' aria e da abbondanza di argilla e creta.

In coseguenza di questa composizione il conseguimento di quella produzione richiede che il terreno somministri delle suindicate sostanze chilogrammi

41, 40 ; 18, 72 ; 29, 92 ; 16, 92 .

Sarebbe facile, conoscendo i pesi delle materie, che, come ingredienti del terreno, ponno fornire queste sostanze, il dedurre la composizione qualitativa e quantitativa di esso, perchè, indipendentemente dalle proprietà fisiche e meccaniche, fosse il più atto a sostenere la coltivazione del frumento; si avrebbero anzi dei numeri che indicherebbero per data estensione e profondità quante di ciascuna dovrebbero trovarvisi; ma resterebbe sempre il dubbio relativo al modo di agire sulla pianta, onde ben poco di certo potrebbesi

imparare. Praticamente val meglio approfittare di quelle cifre per conchiudere che il suolo dovrà essere relativamente compatto affinchè si conservi piuttosto umidetto, risultare da detriti di roccie feldspatiche d'onde potassa e sali ammoniacali, contenere calce sotto forma di carbonati, e più di tutto materie atte a fornire buona dose di azoto, e fosfati alcalini; conclusione un po' vaga, se vuolsi, ma la sola che nella pratica sia attendibile, in quanto puossi constatare mediante analisi ed esperienze.

119. Ma le cifre trovate riescono di gran sussidio per valutare a coltivazione compiuta ciò che nel terreno devesi introdurre sotto forma di concime per ristorarlo delle perdite che subisce, sicchè la sua feracità non soffra.

Infatti, richiamando, per esempio, la composizione dello stallatico che relativamente all'azoto, fosforo, potassa e soda, calce e magnesia, è

0,005 ; 0,003 ; 0,007 ; 0,009 ,

dette cifre corrispondono di questa materia a circa quintali

82 ; 62 ; 44 ; 18 ;

epperò gettandone 82 sull'ettaro di terreno si ripara a tutto l'azoto, fosforo, ecc., asportato con una esuberanza rispetto alle ultime tre che potrà ritenersi come riserva.

120. Le condizioni climatologiche si desumono specialmente dai fatti; che, eccettuato il marzuolo, il frumento tollera — 14° come estremo minimo di temperatura; anzi, siccome appunto per ciò riesce utile la sua propagazione d'autunno, e la stagione della temperatura minima è anco quella delle nevi, così

vedesi a prosperare altresì nelle regioni in cui la temperatura minima è di molto inferiore all'indicata, perchè è difeso da uno strato di neve che impedisce la trasmissione della temperatura ambiente. Egli soffre assai più per freddi, sebbene non intensi, che verificansi cessata la stagione rigorosamente iemale; gli è specialmente di danno il sollevamento della crosta di terreno in causa di gelo, allorchè è scoperto. Nuocongli inoltre assai le umidità protratte nella primavera, e le nebbie, massime quando è prossima la fioritura. L'estremo massimo di temperatura tollerata è *trenta* gradi, ovvero una media giornaliera di *venti*, ma vi ha grande influenza la combinazione coll'umidità; nei terreni asciutti costantemente, basta una temperatura media minore per farlo perire, od impedire la formazione della spica; in simili località, come sono alcune della Toscana, coltivasi con vantaggio per avere paglie da tessere.

Quando, cessata la stagione d'inverno, la temperatura media giornaliera è di *cinque* o *sei* gradi, la pianticina, che già ebbe il primitivo sviluppo prima di essa, comincia a dar segni di vegetazione novella, appariscono nuove foglie, lo stelo s'innalza, ed il colletto della radice si corona di altri costituenti altrettante piante che talvolta oltrepassano in numero il *trenta*, e per termine medio giungono a *dieci*; questo fenomeno dicesi *tallire*, o *cestire*, e si stimano le specie anche in base alla forza con cui si manifesta, così, è poco apprezzato il marzuolo perchè poco tallisce. Al *tredicesimo* grado di temperatura media ha luogo la fioritura che dura pochi giorni, e quando la pianta, a partire dal rinnovarsi della vegetazione in primavera, ha ricevuta una somma di medie giornaliere da 1500 a 2000 gradi, ha raggiunto il suo com-

pimento, ed il grano è maturo. In questa temperatura non è compresa quella che riceve la terra dal sole, la quale è molto variabile per l'alternativa de' giorni e delle notti, e deve sempre esser minore dell'ambiente.

Da queste proprietà emerge immediatamente che il frumento darà buona prova in un terreno che esposto ad un conveniente grado d'umidità, gli fornisce le sostanze qui sopra indicate, e ove la temperatura ambiente segue le leggi riferite.

121. In queste condizioni, e quando si ripari alle perdite che mano mano il terreno subisce, vi si può coltivare il frumento a lungo; e molte volte, se esso risulta da detriti di roccie feldspatiche e calcaree, è abbastanza ferace da potersi supplire al concime con lavori di coltura estiva, almeno per qualche tempo. E non è raro l'ottenersi anco per vari anni successivi ottimi frumenti da terre fertili di colli, col solo metterle a contatto dell'aria con lavori praticati nei tre mesi d'estate.

122. Si propaga per semi nella dose di ettolitri 1,60 all'ettaro, gettati a mano, e circa *uno*, col mezzo di seminatoi, su di un terreno ben lavorato, sia poi di piano, di colle, di monte, poco importa; e vi si destina la primavera pel marzuolo ed alcuni farri, l'autunno per le altre specie, come fu detto.

Nella scelta della semente, oltre alla forma e colore dei semi, propri alle diverse specie, e varietà, devesi aver di mira al peso indicato, ed alla nettezza dai semi di piante avventizie che accompagnano quasi sempre la sua coltivazione, di cui le principali sono, la *viccia cracca*, l'*agrostema gittago*, il *lolium temulentum*, la *centaurea cyanus*. Non si dimentichi che giova assai la preparazione colla calce e solfato di soda.

Questa pianta richiede in generale pochissime cure durante la sua vegetazione, non irrigazione artificiale, purchè non si abbiano altre mire, non mondature, se non in qualche rarissimo caso di straordinaria invasione delle nominate piante avventizie, non sarchiature, se non talvolta pel mazzocchio e turgido, sebbene assai vantaggiose sempre. Non è raro però che pel gelo si sollevi, come si disse, la crosta di terreno, trascinando seco le tenere pianticine, e che per un eccesso di concimi organici, od altro, si manifesti un tale sviluppo di fusti e foglie da far rovesciare le piante, il che suolsi denominare *allettare*, o *versare*. Nel primo caso il rimedio consiste nel passar sopra al campo col rullo, il che praticasi da alcuni anco per favorire il *tallire*, nel secondo si falcia, o si fa pascolare sul campo medesimo, ciò che riesce opportuno anco per prevenire alcune malattie alla prima età.

La raccolta si fa con uno dei metodi esposti. L'epoca della mietitura deve essere accelerata o ritardata, rispetto alla maturanza, secondo che, per la specie coltivata, le glume sono poco o molto rinserrate. Per evitare la perdita che avviene ne'grani col ritardare di troppo la raccolta, e lo sviluppo della *ruggine*, vi si accinga allorchè sono ingialliti due terzi di fusti e glume partendo dal basso; nei paesi nostri ciò accade tra i 20 ed i 30 di giugno.

123. Combinando i prezzi di man d'opera, ed altro, che verificansi nella località ove coltivasi una data pianta, coi medii delle produzioni da essa attendibili per determinata estensione, può l'agronomo darsi ragione del ricavo nitido che è per conseguire dalla medesima in confronto con un' altra, e preferirla o meno, quando lo scopo della coltivazione è puramente venale, di attualità, ed indipendente dal legame che ha col complesso di molte altre.

Onde abbia una norma nel procedere a simile ricerca, ecco quanto riflette il frumento coltivato in un ettaro di terreno opportuno, ammesse le pratiche esposte, ed ammessi i prodotti ed i prezzi che seguono, da variarsi variando le circostanze locali.

PRODUZIONE LORDA

Grano. Ettolitri 18 a L. 20	L.	360, 00
Paglia. Quintali 28, 80 a L. 4	»	115, 20
	L.	475, 20

SPESE

Lavoratura del terreno. Giornate tre di ore 10 di aratro tirato da due buoi, guidato da un uomo a L. 10	L.	30, 00
Erpicatura. Una giornata da cavallo guidato da un ragazzo a L. 5 .	»	5, 00
Stallatico. Quintali 82 a L. 1 compreso il trasporto dal letamaio e lo spargimento	»	82, 00
Se si dovesse tener calcolo della forza di assimilazione ne occorrerebbero almeno 120; ma si può prescindere dal quantitativo maggiore per le radici e stoppie che in gran parte restano in terra, per i ch. 360 d'avanzi che vi ritornano, e per la riserva, stante l'eccedente in relazione al fosforo, alla potassa, e calce.		
Semente. Ettolitri 1,60 a L. 22, cioè ad un decimo di più del valor del grano stante le cure che la semente richiede	»	35, 20
da riportarsi	*L.*	152, 20

riporto L.	152, 20	475, 20
Seminagione a mano e copertura. Una giornata e mezza a L. 2 . »	3, 00	
Raccolta a mano. Giornate 5 a L. 4 »	20, 00	
Trebbiatura. All' ettolitro L. 0, 70 »	12, 60	
Stagionatura. All'ettolitro L. 0, 20 »	3, 60	
Trasporti. Ammesso che richiedansi ore tre a trasportare su di un carro tirato da due buoi, guidati da un uomo, quintali 16 di covoni alla distanza media d' un chilometro, compreso il carico e lo scarico; siccome la materia a trasportare, grano, e paglia, dal campo al podere è 43. 20 quintali, così, non curando gli altri piccoli trasporti, la spesa sarà L. $\frac{3}{10} \cdot \frac{43,20}{16} \cdot 10$ . . . . . »	16, 12	
Infortuni celesti. Il decimo del valor grano . . . . »	36, 00	
Amministrazione. Sei centesimi del lordo totale . . . . »	28, 50	
L.	272, 02	
E siccome le spese sono quasi tutte anticipate e le produzioni posticipate così alla somma delle spese effettive si dovrà aggiungere il suo frutto d' un anno che è di L. 13, 60 così la spesa è . . . . L.		285, 62
Ed il ricavo nitido. . . . . L.		189, 48

E ripetesi che questo ricavo non è assoluto ma relativo ad altre coltivazioni isolate, rimanendo costanti tutte quelle circostanze che non si riferiscono alle coltivazioni medesime.

124. Al frumento segue la *segale* per utilità del grano, ed anco perchè somministra una paglia apprezzata in moltissimi usi. I semi non hanno la tur-

gidezza di quelli del frumento, pur vi si assomigliano. Contengono minor dose di glutine, l'azoto è in molta parte nella albumina, ma si presta a far pane; v'ha inoltre una sostanza *vischiosa*, composta di gomma e materia grassa che mantien fresca la farina.

I suoi caratteri botanici sono poco dissimili da quelli del frumento, i semi sono nudi ed aristati.

V'hanno due principali specie, e forse varietà, la *invernenga*, e la *marzuola*, ma son confuse; la marzuola è ugualmente invernenga. Nella paglia l'acido silicico figura per 0,023, un po' meno che in quella del frumento, che è 0,028, ma siccome il suo quantitativo è a cose pari di gran lunga maggiore, così la segale vuol terreno piuttosto siliceo. Essendo anzi una pianta rustica e poco esigente per azoto, i terreni silicei e magri diconsi *terre da segale*.

Richiede condizioni climatologiche come il frumento, e, come questo, cure di coltivazione, se non che la seminagione e la raccolta hanno luogo più anticipatamente, giova anzi seminarla in fin d'agosto e falciarla o pascolarla d'autunno.

È infestata dalle stesse piante avventizie che infestano il frumento, ma con maggiore ostinatezza; vi si aggiunge la *covetta* (*cynosurus cristatus*).

Va soggetta ad una malattia particolare denominata *grano sprone*, o *segale cornuta*, per la quale alcuni semi assumono la forma di corno, lungo più del doppio dei semi stessi ordinari, e di color bruno; ripetute osservazioni lasciano credere che tali semi deformi siano ammassi di germi di pianticine crittogame (*sclerotium sclavus*) come l'*uredo* nella carie e nel carbone. Non è ben conosciuta la causa, ma si manifesta specialmente nei terreni umidi, pingui, argillosi. I grani cornuti esercitano un'azione speciale sull'orga-

nismo umano, anzi sul sangue, e vengono adoperati utilmente dai medici in alcune malattie.

La produzione in grano è 20 ettolitri all'ettaro pesanti 72 chilogrammi ciascuno, epperò in tutto 1440, e poichè la paglia pesa circa il triplo del grano, così se ne hanno da un ettaro quintali 43, 20, la cui composizione in azoto, fosforo, potassa e soda, calce e magnesia è

0, 002 ; 0, 002 ; 0, 009 ; 0, 004.

Per conseguenza quella produzione asporta, tra grano e paglia, di azoto e fosforo, chilogrammi

34, 56 ; 20, 16 ,

e delle altre per la sola paglia

38, 88 ; 17, 28 ,

che a stallatico corrispondono a quintali

69 ; 67 ; 55 ; 19 .

Confrontando queste cifre con quelle occorse pel frumento, si vede appunto che per la coltivazione della segale abbisogna minor dose di stallatico, ma essendoci un maggior consumo di sostanze minerali, la riserva è molto minore; la sua utilità è appoggiata alla composizione minerale del terreno.

Mediante calcoli analoghi a quelli del paragrafo precedente, e tenuto conto delle differenze dei prodotti, e de'prezzi, risulta all'ettaro un nitido di circa L. 250.

125. Viene il *grano turco*. La sua introduzione dall'America in Europa, e l'uso a cui venne poco a poco destinato, furono un vero beneficio per l'umanità, che ebbe a vedersi diradati i tristi effetti della deficienza di frumento, che era considerata la sola cagione delle carestie.

È pianta monoica, di considerevole sviluppo, i fiori staminei sono disposti a pannocchia alla cima di essa, i pistillini formano una, due o tre spiche lungo il caule, all'ascella delle foglie, e sono avvolte da fogliami addossati e rinserrati, glume fogliacee assai sviluppate.

Ve n'hanno due principali specie coltivate comunemente da noi: il *tardivo* o *grosso*, od *agostano* od *invernengo*, ed il *primaticcio*, o *quarantino*, o *frumentonino*, di cui molte sono le varietà, desunte dal portamento della pianta, dalla forma della spica, e dal colore del seme che varia dal bianco al giallo-sbiadato, giallo-rosso, turchino, nero, screziato. Le più apprezzate sono quelle che, a pari circostanze, danno semi a color giallo marcato.

Altre specie vennero recentemente introdotte dagli Stati Uniti d'America, dall'Australia, dalla China. Le prime peccano generalmente d'eccessivo sviluppo della pianta non corrispondente a quello della spica, le ultime per difetto opposto; le specie d'Australia sono assai convenienti.

126. Come pianta di notevole portamento richiede salda base nel terreno; laonde, sebbene non abbia radice a fittone, deve questo esser lavorato almeno a 30 centimetri e non deve essere sommamente sciolto; anzi per facilitare la saldatura si ammucchia a tempo opportuno la terra attorno alla pianta sino al primo nodo, da cui mette radici, creandosi un robusto piedestallo.

La composizione dei varii organi della pianta, che sono: *grano*, *fusto*, *torsi*, *glume* e *foglie*, è, come termine medio in relazione alle diverse specie, ed ai soliti elementi azoto, fosforo, potassa e soda, calce e magnesia, la seguente:

grano: 0,016 ; 0,005 ; 0,004 ; 0,002

fusti: 0,005 ; 0,004 ; 0,017 ; 0,008

torsi, glume, e foglie:

0,002 ; 0,001 ; 0,003 ; 0,002

Da un ettaro di terreno opportuno, ed in seguito a cure razionali, conseguonsi, di specie alte (*agostano, invernengo*), 50 ettolitri grano pesanti ciascuno 75 chilogrammi, ed in tutto ch. 3750, fusti ch. 4400, torsi ch. 840, glume fogliacee, e foglie ch. 550; e di specie quarantina poco più della metà di ciascuno di questi organi.

Per conseguenza voglionsi in esso, di quei principii, chilogrammi

84,78 ; 37,74 ; 93,97 ; 45,48

che corrispondono a stallatico circa quintali

165 ; 122 ; 134 ; 50 .

Esaminando queste cifre si vede subito che il terreno deve essere assai ricco di azoto, potassa e soda, e che per ristorarlo da ciò che vi asporta il grano turco occorre dose doppia di stallatico di quanto vuolsi a cose pari pel frumento, e con poca riserva per le sostanze minerali, facendo astrazione da quanto di azoto può somministrare l' aria, e non contando ciò che esso richiede di più del frumento per la maggior forza di assimilazione.

127. Non tollera una temperatura inferiore a *dieci* gradi, e richiede per maturare una somma di medie giornaliere che varia colla specie; per adequato può ritenersi di 3200 per le alte, 2400 per le altre; vuol essere soleggiato; richiede una media umidità.

In Lombardia si semina l' agostano entro aprile

dopo rotto il prato, talvolta nella prima metà di maggio dopo colto il primo taglio di esso, che si anticipa alquanto, ed il frumentonino dopo la raccolta del lino, o di altri generi primaticci, e la seminagione si fa a mano, o gettando la semente, o ponendo i semi in fori aperti col piantatojo, e disponendoli a file; ovvero si ricorre a seminatoi. In generale si pecca nel seminar troppo fitto; si acquistano così alcune piante, ma si perde nel numero e lunghezza delle spiche, e nella qualità del grano; non si dovrebbe oltrepassare l'ettolitro all'ettaro; una pianta dovrebbe distare dalle vicine di centimetri 30, talchè giova, a risparmiare spazio, la disposizione a file ed a *quinquonce*. Nella scelta della semente si deve aver specialmente riguardo a rigettare i semi che sono verso il vertice delle spiche, come quelli in cui la fecondazione e la maturanza riescono imperfette, ciò per altro non riesce difficile perchè, essendo in generale più piccoli, ponno essere separati mediante crivellature, ovvero colle sgranellature alla base delle spiche.

128. La coltivazione di questa pianta è dispendiosa per le molte cure che richiede, le quali consistono in ripetute sarchiature, zappature, ed in una parca irrigazione, se è possibile. La prima sarchiatura, o zappatura, si fa quando le pianticine sono ancor tenere; con essa si ha di mira la distruzione delle piante avventizie, la terra smossa si raduna fra due o tre piante onde lasciare le radici al contatto dell'aria per rinforzarsi. Una seconda ha luogo dopo quindici ó venti giorni, colla quale si levano le piante stentate e sovrabbondanti, e si circondano le rimaste colla terra ammucchiata nella prima, e ripetesi per l'agostano nella prima metà di giugno, *rincalzando* colla zappa le piante fino al primo nodo, d'onde mettono

ben presto radici che, come si disse, l'assicurano maggiormente al suolo, e maggiormente vi succhiano le sostanze assimilabili. All'irrigazione artificiale non dovrebbe determinarsi se non allorchè le foglie dan segno di accartocciarsi, ma questa pratica non può in generale accordarsi col sistema delle *ruote* ed *orario*, talchè vedesi spesso tra noi profusione d'innaffiamento per timore di lasciar sfuggire l'occasione.

Per accelerare la maturanza, massime in alcune località di vallate o fredde, si possono levare le cime, o le pannocchie dei fiori maschi, che riescono anco di gradito pascolo ai bestiami bovini, purchè ciò si faccia quando è assicurata la fecondazione; ma altrettanto non può dirsi delle foglie, le quali debbono scrupolosamente conservarsi, se si eccettuano più tardi le gialliccie e secche.

Si raccoglie, staccando a mano le spiche, e falciando poi gli steli o *meligali* per destinarli a pascolo, od a lettiera, od a combustibile, indi si scartocciano, e si sgranano mediante il correggiato o gli sgranellatoi, come fu detto, dopo d'averle lasciate esposte all'azione del sole, alla quale pur si ricorre pel grano prima di porlo sul granajo, per la stagionatura. In alcuni luoghi viene conservato nelle spiche che si appendono alle soffitte colle glume fogliacee, per sgranarle a tempo opportuno.

Danneggiano il grano turco in singolar modo il *melolontha vulgaris*, ed il *carbone.* Si ripara al primo colla caccia, o fugandolo con allagamenti, all'altro colla parsimonia d'acqua. Altro danno è arrecato alla pianta dai venti turbinosi d'oltre luglio che la abbattono, e dai freddi e pioggie prolungate di maggio.

129. Ecco adesso l'attendibile ricavo nitido dalla coltivazione d'un ettaro a grano turco agostano ed invernengo nel senso espresso al § 123.

PRODUZIONE LORDA

Grano. Ettolitri 50 a L. 10	L.	500, 00
Fusti. Quintali 44 a L. 2	»	88, 00
Tarsi. Quintali 8 a L. 3	»	24, 00
Cartoni. Quintali 5 a L. 5	»	25, 00
	L.	637, 00

SPESE

Aratura ed erpicatura	L.	35, 00	
Stallatico. Quintali 165 a L. 1 . .	»	165, 00	
Semente Ettolitri 0, 60 a L. 11. .	»	6, 60	
Seminagione a file. Giornate 30 da donna a L. 0, 80	»	24, 00	
Zappatura e rincalzatura. Giornate da donna 40	»	32, 00	
Irrigazione. Sia fatta per trapelamento da 100 solchi lunghi m. 67, larghi e profondi m. 0, 30, dividenti l' ettaro di campo in 100 ajuole larghe m. 1, 20; l'irrigazione avvenga di 12 in 12 giorni col riempimento dei solchi; ed occorra per questa operazione l'orario di ore *due.* Siccome ogni solco ha la capacità m. c. 0, 09 × 67, così abbisognano per ciascuno m. c. 6, 03 d'acqua, e per tutti 603, durante quell'orario, ed in ruota di giorni 12, che tradotti ad irrigazione continua, come al § 62, corrispondono a poco più di un centesimo di modulo; e ritenendo L. 4000 il prezzo di queste si ha la passività	»	40, 00	
Custode delle acque. Un uomo col salario di L. 800 basta per 40 ettari, quindi	»	20, 00	
da riportarsi	*L.*	322, 60	637, 00

riporto	*L.*	322, 60	637, 00
Raccolta. Giornate 10 da donna a L. 0, 80	»	8, 00	
Spogliatura, trebbiatura e *stagionatura*. All'ettolitro L. 0, 60	»	30, 00	
Trasporti. (§ 132)	»	10, 00	
Infortunii. Il ventesimo del valor grano	»	25, 00	
Amministrazione. Sei centesimi della produzione lorda	»	38, 22	
	L.	433, 82	
Interessi	»	21, 69	
Totale spese	L.	455, 51	455, 51
Ricavo nitido	L.		181, 49

130. Il *riso* è un'altra pianta che merita un posto distinto fra quelle cui l'uomo ricorre, e come cibo, e come mezzo di speculazioni. Sfortunatamente la sua qualità di *acquatica* non ne permette dovunque la coltivazione, e non esentua da gravi incomodità chi l'intraprende ingordamente, e senza riguardi, sebbene compensa talvolta col prestarsi a trar profitto di terreni di alcune vallate, o sortumosi, di cui migliora le condizioni. E fu probabilmente per trar partito dei terreni umidi di quelle del Ticino, del Po, del Mincio, ecc., e migliorare in pari tempo lo stato igienico di quegli abitanti, che se ne intraprese ivi la coltivazione fino dal decimo terzo secolo.

È originario delle plaghe umide di paesi caldi; a noi venne dalla China. Ammette due principali specie, il *nostrale* od *acquajuolo (oryza sativa)*, ed il *cinese* o *pugliese*, o *bertone*, *(oryza chinensis, vel mutica)*, con moltissime varietà. Distinguonsi le due specie da che, la seconda acconsente anco una irrigazione

periodica, purchè ad epoche opportune, e ad intervalli non molto lunghi, dà semi piccoli, rossastri, ha le glume prive di reste, ha l'orlatura del primo nodo, discendendo, colorita in nero, ed è primaticcia; mentre l'altra vuol essere continuamente bagnata, dà semi alquanto più grossi, bianchi, mette le reste, ed è tardiva. Le loro varietà si desumono da caratteri accidentali che il più delle volte spariscono nella coltivazione: sono però notevoli la *novarese* e la detta di *ostiglia* per ottimi grani.

In questi ultimi anni s' introdussero alcune specie dette *giapponesi;* sono di grande portamento e produzione, ma rare volte maturano presso noi, stante l'esigenza di continuata temperatura di 22 gradi almeno sino a metà ottobre.

Non si dia fede alla specie chiamata *montana* o *riso secco*, che non esiste nel senso in cui vorrebbesi fosse accettato.

Tutte le specie e varietà hanno i grani vestiti da glume rinserrate, aventi reste più o meno marcate, o nulle, e sono a pannocchia molto sparsa che porta fiori ermafroditi; gli altri caratteri botanici sono quegli stessi delle graminacee.

131. Il campo che si destina alla coltivazione del riso, e che dicesi *risaja*, deve corrispondere ai bisogni di questa pianta, specialmente in ciò che riguarda il suo vivere nell' acqua.

Eccettuate le risaje vallive, dette anche *stabili*, per le quali bisogna accettare con poche modificazioni la disposizione naturale, per le altre, che si chiamano da *vicenda*, oltre che essa deve soddisfare alla richiesta per l' irrigazione in genere, è bene che, mediante arginelle, sia divisa in vari scompartimenti rettangolari, a fondi piani, leggerissimamente incli-

nati verso il colatore principale, e comunicantisi per modo che l'acqua abbia libero passaggio dall'uno all' altro, e sia ugualmente alta in tutti. Di quelle arginelle, alcune sono longitudinali, cioè seguono la direzione dei solchi dell' aratro, rimangono per tutta la durata della risaja, e diconsi *perenni*, altre sono perpendicolari alle prime, meno robuste, si rompono ogni anno, e diconsi *trasversali*. La divisione del campo in simili scompartimenti, oltre a facilitare la disposizione della sua superficie in parti della voluta inclinazione, è opportuna a frenare l' agitazione dell'acqua in causa di venti, la quale danneggia il riso, allorchè è ancor tenero, ed a lasciar adito per soccorrere ai bisogni di mondatura od altro, ma il numero di essi deve essere il minore possibile onde non venga sprecato terreno.

Dal lato della composizione fisico-meccanica deve questo essere abbastanza compatto da impedire i disperdimenti d'acqua, e nello stesso tempo da lasciarsi penetrare dalle radici di loro natura ramoso-fibrose; da quello della chimica risulta da ciò che segue.

132. Si osservi primieramente che la produzione media di riso nostrale e novarese, coltivato a dovere in un ettaro di terreno è così distribuita;

riso vestito o *risone:* ettolitri 60, pesanti ciascuno ch. 50, ed in tutto ch. 3000;
riso brillato o *bianco:* 0, 60 del vestito, e così ch. 1800;
glume: 0, 35 dello stesso vestito, onde ch. 1050;
paglia: 1, 60 del peso del grano vestito, non tenendo conto di ciò che resta in terra, perciò ch. 4800.

Risulta inoltre, come media di analisi molte, che delle solite sostanze, azoto, fosforo, potassa e soda, calce e magnesia, ne contengono in peso

0, 004 ; 0, 012 ; 0, 016 ; 0, 009 il grano vestito,

0, 004 ; 0, 002 ; 0, 001 ; 0, 001 il grano brillato,

0, 001 ; 0, 004 ; 0, 012 ; 0, 003 la paglia;

laonde, poichè la produzione effettiva è di ch. 3000 risone, e ch. 4800 paglia, il terreno dovrà fornirne chilogrammi

12 ; 36 ; 48 ; 27 pel grano,

4, 80 ; 19, 20 ; 57, 60 ; 14, 40 per la paglia,

e 16, 80 ; 55, 20 ; 105, 60 ; 41, 40 in tutto.

Queste cifre manifestano che se non richiedesi dal terreno la somministrazione della copia d' azoto che occorre per altre cereali, vuolsi da lui una quantità assai grande di fosforo, e di potassa e soda. Fortunatamente vi è supplito dai depositi delle acque, dagli avanzi della pianta, dai cadaveri di animali acquatici, e da ciò che resta nel suolo spogliato d' azoto; di maniera che per la coltivazione del riso la composizione chimica del terreno dovrà più che per l'azoto prestarsi per fornir fosforo, potassa e soda.

133. Le condizioni climatologiche si riducono alla sola temperatura, la quale non vuol essere minore di 10°, e sommare pel compimento della pianta a 3200° di media giornaliera.

134. È dunque il riso una pianta estiva, e la sua seminagione deve aver luogo di primavera. Infatti, dalla metà d' aprile a quella di maggio, e dopo d' aver eseguiti gli opportuni lavori con arature o zappature profonde, e compresso il terreno con rulli, od altro, se occorre, si dà acqua a poca altezza, si regolano le bocchette di comunicazione in base all'esposto principio, si accomoda il fondo rompendo le zolle, e,

prodotto un intorbidamento mediante tavole trascinate da un cavallo, si getta la semente vestita, in ragione di poco più di un ettolitro e mezzo all' ettaro, posta qualche tempo prima in macerazione nell'acqua semplice entro sacchi, ben crivellata, e del peso normale.

Alcuni giorni dopo la seminagione si abbassa l'acqua, od anche si asciuga affatto, tanto perchè si riscaldi la superficie del suolo, e venga favorita la germinazione, quanto per distruggere varie lumache e varii insetti acquatici che non tardano a comparire, menando non poco guasto, quali sono specialmente la *coppetta (apis cancriformis)* e la *forbesetta (nepa cinerea)*; quindi si dà nuovamente l' acqua che si va innalzando mano mano che s' innalza la pianta, o si toglie al sopraggiungere dei venti turbinosi. Prima che il riso metta il colmo si *monda* dalle piante avventizie, segnatamente dal *giavone (panicum crus galli)* che l' infesta, ricorrendo a persone che non lo confondano col riso stesso, col quale ha una grande somiglianza nella prima età, e si depongono sugli argini, anzichè lasciarle sul campo; e se vedesi abbondanza di giavone prima che il riso metta la pannocchia, si recide con forbici o falciole a lungo manico, entrando nei solchi, o salendo sugli argini, ed usando le necessarie cautele per non danneggiare il riso, ovvero si fa una seconda mondatura.

135. L'esito di questa coltivazione dipende in gran parte dal modo di regolare l'acqua d'irrigazione, che deve levarsi, o rinnovarsi, secondo che la pianta intristisce, divenendo giallognola, o si fa troppo rigogliosa; nel caso poi di scarsezza d' acqua può arrischiarsi una irrigazione periodica a brevi intervalli, purchè la pianta sia adulta, e purchè si abbia l' avvertenza di chiudere il colatore.

Verso il finire d'agosto, presso noi, un po' prima nelle risaje *nuove*, un po' dopo nelle *vallive*, e *da zappa*, le glume cominciano dall'acquistare un colore giallo-rossiccio, ed i semi, durezza e peso, le pannocchie inclinano, le foglie ingialliscono, e la pianta volge alla maturanza; allora si leva l'acqua, si procede alla messe e trebbiatura coi metodi esposti, per assogettare poi a stagione più comoda e fredda il *risone* alla brillatura.

Il riso è soventi minacciato da due malattie sue proprie, la *crodatura*, ed il *brusone*, per la prima delle quali staccansi da sè i semi dallo stelo, e cadono prima della maturanza, e per la seconda la sostanza lattiginosa dei semi, poco prima della maturanza, inaridisce quasi ad un tratto, e trasformasi in un ammasso di polvere bianchiccia, mandando a vuoto le speranze di abbondanti raccolti promessi dalla più florida vegetazione. Per quanto siasi fatto studio di scoprire e prevenire la causa di queste malattie, entrambe funeste, non potè finora che conchiudersi, esservi probabilità che sieno dovute a crittogame della categoria delle *uredo*, e che giova a prevenirle la scarsezza di materie azotate, il tenere i campi allagati per qualche tempo nella stagione iemale, il rinnovamento frequente dell'acqua d' irrigazione, e l'allontanamento dei filari di piante arboree che impediscono la libera circolazione dell' aria. Nelle risaje vecchie, nelle vallive, e nel riso cinese e sue varietà si manifestano assai di rado.

136. Si osservi poi che il danno che può arrecare alla salute umana una risaja è in gran parte attribuibile alla maniera colla quale si fa uso dell'acqua. La massima è di impedire gli infracidamenti col tenerla piuttosto alta, in un continuo movimento, e col

procurarne la più pronta dispersione allorchè la risaja si asciuga. Per conseguenza, facendo astrazione dagli effetti di guastar le acque potabili, di straripare, di render sortumosi terreni inferiori, e simili, che ponno verificarsi per qualunque irrigazione, si dovrà curare una leggiera pendenza nel fondo degli scompartimenti, la sufficienza continua d'acqua, ed il facile colare di essa, anco con drenaggio, se occorre, quando succede l'asciugamento. Una conveniente distanza dalle abitazioni non è il solo mezzo di diminuirlo, o tagliarlo.

137. Le spese richieste dalla coltivazione di questa pianta sono principalmente attribuibili all'adattamento del terreno, all'irrigazione, alle mondature, alla trebbiatura, ed alla brillatura, e qualche volta sono tali da far scemare assai il suo prodotto netto, sebbene sia assai considerevole il lordo.

138. Del resto ecco il solito processo per darsene conto, tanto nel caso di limitarsi al *risone*, quanto in quello di provvedere al riso bianco, e sempre pel riso nostrale o novarese da vicenda, e nelle viste di confronto.

PRODUZIONE LORDA IN RISONE

Grano. Ettolitri 60 a L. 15	L.	900, 00
Paglia. Quintali 48 a L. 2, 25	»	108, 00
	L.	1008, 00

SPESE

Preparazione del terreno. Per una risaja nuova occorrono operazioni di aratura, livellazione, formazione degli argini, compressione della terra, spiana-			
da riportarsi		L.	1008, 00

riporto L.		1008, 00
mento coll' acqua, apertura e *battentatura* delle bocchette di comunicazione, le quali sono fastidiose e costose; negli anni successivi, giacchè è bene che ne duri alcuni, si riducono alla aratura, all'accomodamento degli argini guasti, ed apertura delle bocchette. Ripartendo su tutti gli anni della durata della risaja, tre, o quattro, le spese delle operazioni descritte, si possono ritenere il doppio di quanto importano le analoghe pel frumento, onde . . . . L.	60, 00	
Stallatico od equivalente. Per provvedere alle asportazioni di azoto, fosforo, potassa e soda calce e magnesia, se ne vogliono quintali $\frac{16,80}{0,005}; \frac{55,20}{0,003}; \frac{105,60}{0,007}; \frac{41,40}{0,009}$, ossiano 33, 60 ; 184, 00 ; 150, 85 ; 36, 00 si vede che per sopperire al fosforo ed alla potassa, la dose di stallatico occorrente introdurrebbe troppo azoto, per cui convien limitarlo a 40 quintali ed aggiungervi dei fosfati, degli avanzi di ceneri, e simili, ciò che importa . . . . »	60, 00	
Semente. Un ettolitro e mezzo risone a L. 16, 50 . . . . »	24, 75	
Seminagione. Due giornate a L. 2 »	4, 00	
da riportarsi L.	148, 75	1008, 00

riporto	L.	148, 75	1008, 00
Mondatura. Giornate 40 da donna a L. 1, 50	»	60, 00	
Irrigazione. Si noti primieramente che l'acqua che ha servito per una data estensione può, ed anzi giova, riprendersi due volte; la prima volta basta per una estensione metà della già irrigata e la seconda per un terzo, onde trattandosi di un ettaro basterà far il calcolo dell'acqua occorrente per metri quadrati 5600. Supponendo che l'esperienza dimostri che in una giornata il calo d'acqua (§ 62) risulta di m. 0, 03, si dovrà in 24 ore versare continuamente sulla risaja 168 metri cubici d'acqua, e m. c. 0, 0019 in un minuto secondo, epperò occorrono moduli 0, 019 che a L. 4000 danno L. 76. Parrebbe che vi si dovesse aggiungere l' acqua che abbisogna per disporre e battentare la risaja, ma ciò non va perchè la stagione estiva comincia abbastanza in tempo per usufruttare quella che altrimenti andrebbe perduta . .	»	76, 00	
Custode delle acque. Il doppio del caso d'orario	»	40, 00	
Raccolta. Giornate 6 a L. 4 . .	»	24, 00	
Trebbiatura. Un ettolitro L. 0, 40	»	24, 00	
Stagionatura. Un ettolitro L. 0.25	»	15, 00	
Trasporti. Un po'più che pel frumento per la difficoltà d'accesso	»	15, 00	
Infortunii. Il nono del valor grano	»	100, 00	
da riportarsi	L.	502, 75	1008, 00

riporto L.	502, 75	1008, 00
Amministrazione. Sei centesimi del prodotto lordo . . . . »	60, 48	
L.	563, 23	
Interessi . . . . »	28, 16	
Totale spese L.	591, 39	591, 39
Ricavo nitido L.		416, 61

Pel riso bianco conviene considerare la brillatura sotto l'aspetto di un' industria per la quale il risone è la materia prima.

Or bene, la brillatura mediante bramino e pista dà in riso bianco 0, 40 del vestito, epperò ettolitri 24 che a L. 35 valgono L. 840; dà in risina 0, 05 di quello, cioè ettolitri 1, 20 che a L. 20 hanno il valore di L. 24; dà pure 0, 40 di pula, vale a dire ettolitri 24 che a L. 5 valgono 120, ed un avanzo di 0, 15 in *rusca* che può ritenersi una perdita, seppure non vuolsi usare per tenere asciutti i pavimenti invece di ghiaja.

Così la produzione lorda della industria è L.		984, 00
LE SPESE SONO		
Materia prima . . . . L.	900, 00	
Man d'opera d'uomini che disimpegnano il lavoro di brillatura di 10 ettolitri di risone per ciascuno al giorno, epperò a L. 5 dànno »	30, 00	
Consumo arnesi e riparazioni . . . »	20, 00	
L.	950, 00	950, 00
Ricavo nitido L.		34, 00

Come industria, separata dalla risicoltura, si vede che frutta poco, e sì che non si tenne conto del motore acqua nell'idea che quella che ha servito per la pila è usufruttata ancora, ovvero, perchè per la stagione della brillatura, può riescire inutile; v'è però sempre la manutenzione dell'opificio che non deve certo trascurarsi. Per questo motivo, eccettuato il caso di estese coltivazioni di riso, v'è maggior tornaconto a ricorrere a stabilimenti di brillatura, dei quali al dì d'oggi v'ha buon numero, portarvi il risone e ritirare il riso bianco, la risina, la pula, verso un compenso da contrattarsi che d'ordinario è di un tanto per cento del valore del riso bianco.

Se il riso è nostrale e vallivo, da un ettaro di risaja si hanno 50 ettolitri di risone, pesanti chil. 52 ciascuno; ed è ettolitri 70, pesanti chil. 48, se il riso è il così detto *bertone* o *pugliese*, da cui però di riso bianco se ne ha circa 0, 50 del vestito. Il riso bianco nostrale vale il due o tre per cento di più del novarese, e l'otto o dieci di più del pugliese. Entrambe le risaje, valliva, e del riso pugliese, richiedono minor quantità d'acqua delle altre; la prima perchè il suo terreno è per sè stesso umido, l'altra perchè tollera dalla metà di giugno in avanti una irrigazione periodica di otto in otto giorni.

139. Laddove difficilmente si può coltivare il frumento supplisce l'*orzo*, i cui semi nutritivi si prestano a far pane, a far minestra, ed alla industria della birra. V'hanno due principali specie distinte dalla forma della spica. I fiori di ciascuna formano a tre a tre dei semiverticilli alternati; però, in una, tutti i fiori sono sessili, ermafroditi, con tre stami e due pistilli, di cui uno è abortivo, e nell'altra, è sessile, ermafrodito, e produttivo il solo centrale, e gli altri

due sono peduncolati, maschi. La spica della prima, che è pianta *triandria*, apparisce formata di sei file longitudinali di semi, tre per parte, e dicesi orzo *esastico*, quella della seconda, che è *poligama*, non presenta che due file, una per parte, e dicesi orzo *distico*. Ognuna delle due specie ammette molte varietà desunte dalle reste più o meno lunghe, dalle glume più o meno rinserrate, dal seme più o meno turgido. Le più comuni sono l'*orzo volgare*, ed il *maschio* od *invernengo*, appartenenti alla prima specie, e la *scandella*, l'*orzo nudo*, l'*orzo celeste* che appartengono alla seconda.

Questa pianta coltivasi specialmente al monte e nei paesi del nord, si adatta a pressochè tutti i terreni, eccettuati gli umidi, ma poichè mette radici profonde richiede pure profondi lavori. Può seminarsi l'autunno o la primavera. La seminagione autunnale, quando non sia in opposizione col clima ed altre circostanze, riesce più profittevole. Le cure e la raccolta procedono come pel frumento.

140. Il *miglio* e *la saggina* sono due altre cereali che meritano d'essere apprezzate, specialmente per la proprietà di convenire siccome secondo prodotto. Del primo v'ha particolarmente il *panicum milliaceum*, *miglio* propriamente detto, coi fiori a pannocchia, ed il *panicum italicum*, o *panico*, coi fiori a spica; dell'altro v'è il *sorghum vulgare*, o saggina comune, il *sorghum saccharatum*, e la *saggina spargola*, che serve a far scope. Entrambi ponno fornire semi per trarvi farina da far pane, da far birra, o per servir da cibo ad animali, e ponno fornire stelo e foglie per pascolo di bestiami. Coltivansi a un di presso come il maïs.

141. Più utile di questi due, nei paesi non irrigui, è il *grano saraceno (polygonum fagopyrum)* detto

anco *frumentone nero*, di cui v'è una varietà chiamata di *Siberia* o *tartarico*. Ama terreno profondamente lavorato ed alquanto fertile. Si semina in maggio ed anco più tardi. Ben presto porta fiori, indi frutti, e continua a portar fiori e frutti sino a stagione inoltrata. Quando scorgesi che non può rimaner tempo a giungere a maturanza gli ultimi apparsi, si svelle la pianta, si dispone in mucchi colle radici capovolte, si promuove così una leggiera fermentazione che li fa maturare, dopo di che si assoggetta ai metodi ordinari di trebbiatura. I suoi semi servono come quelli del maïs, l'intera pianta può servire siccome pascolo verde, o siccome sovescio.

Leguminose da grano — 142. Le *leguminose* da cui l'uomo trae il nutrimento diretto pei semi sono principalmente, la *fava (viccia faba)*, la *veccia comune (viccia sativa)*, il *fagiuolo (phaseolus vulgaris)*, il *fagiuolo dall'occhio (dolichos cathiang)*, il *pisello (pisum sativum)*, il *cece (cicer arietinum)*, il *lente (ervum lens)*.

I semi di queste piante contengono una sostanza farinosa assai nutriente in causa della grande quantità d'azoto che contengono sotto forma di *legumina*, ma non è atta a dar pasta da cui trar pane, perchè, mancando di glutine, e scarseggiando di zucchero ed amido, la fermentazione ed il gonfiamento di essa non seguono regolari. Quei semi mangiansi per lo più cotti, ed in alcuni luoghi costituiscono il principale nutrimento di intere popolazioni.

Esse sono piante estive, se si eccettua il pisello, che resiste ai nostri verni ordinari, e tollera la seminagione sul finire di novembre, od in febbrajo. Come dotate di fittone, vogliono terreno profondamente lavorato, lo vogliono umidetto, come vogliono semina-

gione a file, e sarchiatnre. Alcune, quali il pisello, le veccie, i dolichi, piante arrampicanti, non isviluppansi quanto il ponno se non sostenute da broccami, od altro.

I campi coltivati con esse, e specialmente colle fave, appariscono spesso infestati da una avventizia, o zizzania, l'*orobanche maggiore,* che vi porta gravi guasti; si distrugge ripetendo le sarchiature, o mediante le mondature.

I semi sono tutti più o meno intaccati da particolari insetti, come è il *bruchus pisi* del pisello; fortunatamente lasciano intatto l'embrione, per cui si prestano ancora alla propagazione.

Per la raccolta si procede come nelle cereali, se non che, potendo servire i semi anco allo stato verde, si spiccano allora i legumi a mano.

143. Il processo di coltivazione di queste piante poco si scosta dall'occorrente pel granoturco, tranne ciò che riguarda l'irrigazione, che non è in generale richiesta; è semplice ma dispendiosa per le sarchiature, ed è forse perciò che d'ordinario esse non varcano la soglia degli orti, o si affidano a spazi poco estesi; in grande scala si coltivano rare volte e laddove v' ha esuberanza di man d'opera, ovvero le sarchiature si ponno effettuare con appropriati strumenti, ovvero hanno notevole valore i grani ed i fusti. Ed è sfortuna, perchè tanto per la proprietà di trarre l'azoto, forse anco l' elementare, dall' aria, quanto per causa delle sarchiature, lasciano il terreno in condizioni favorevolissime per coltivazioni di piante assai esigenti, sino a prestarsi ad una associazione con graminacee, come il fagiuolo col maïs, e sino a far credere da alcuni che la coltivazione p. e. della fava ingrassa il terreno per quella del frumento.

Ed affinchè si possano apprezzare nel loro vero grado questi vantaggi veggasi qual'è in media, ed in peso, la composizione di esse in azoto, fosforo, potasssa e soda, calce e magnesia:

Fava ...	grano,	0,050 ;	0,010 ;	0,012 ;	0,003 ;
	fusto,	0,018 ;	0,005 ;	0,018 ;	0,028 ;
Fagiuolo	grano,	0,040 ;	0,012 ;	0,011 ;	0,006 ;
	fusto,	0,019 ;	0,009 ;	0,002 ;	0,006 ;
Pisello..	grano,	0,044 ;	0,008 ;	0,010 ;	0,006 ;
	fusto,	0,020 ;	0,004 ;	0,003 ;	0,004 ;
Lente...	grano,	0,062 ;	0,007 ;	0,003 ;	0,004 ;
	fusto,	0,010 ;	0,004 ;	0,009 ;	0,017 ;

di più l' azoto che vi si riscontra è per oltre 0,60 tratto dall'aria, come risulta da moltissime sperienze, talchè il terreno non deve provvederne che 0,40; così, sebbene ricche d' azoto, epperò ad organi molto nutritivi, ne domandano poco da esso, che basterà risulti da detriti di roccie calcaree, e feldspatiche da cui calce e potassa, perchè l' agronomo trovi tornaconto a coltivarvele, malgrado le spese di sarchiature.

Trattisi p. e. della coltivazione della *fava*. Da un ettaro si hanno quintali 26 grano e 28 di fusti, che asportano d'azoto quintali

$$(26 \times 0,050 + 28 \times 0,018) \times 0,40 \ ,$$

cioè quintali 0,7216 equivalenti a 144 di stallatico

ed a L. 144 di spesa; le altre spese calcolate come si fece pel grano turco ammontano a circa L. 180; onde in tutto si spendono L. 324. Ma il ricavo lordo è L. 780 pel grano, che vale L. 30 al quintale, e L. 168 pei fusti che ne valgono L. 6, epperò in tutto L. 940. Si ha dunque un nitido di oltre L. 600, il che è molto, avuto anco riguardo alle favorevoli condizioni in cui è lasciato il terreno.

Altre piante per altri organi — 144. Non poche sono quelle che forniscono nutrimento diretto all' uomo pei frutti. Eccettuate alcune *cucurbitacee*, come il *cocomero*, il *citriuolo* (*cucurbita citrullus*), la *zucca* (*cucurbita lagenaria*), il *poppone* o *mellone*, (*cucumis melo*), e poche altre, come la *fragola* la cui coltivazione è piuttosto oggetto da orti, o da campetti, appartengono tutte ad alberi ed arbusti chiamati perciò *fruttiferi*, ed appartenenti ad altra categoria di cui a suo tempo.

145. È pur grande il numero delle piante che somministrano nutrimento diretto all' uomo colle radici. Molte sono proprie di coltivazioni limitate, appartengono agli ortaggi, come i *ramolacci* e *ravanelli* (*raphanus sativus*, *major*, *minor*), il *crenne* (*armoraria cochlearia*); ma la *patata* (*solanum tuberosum*), la *barbabietola* (*beta altissima*, *beta vulgaris*), la *rapa* (*brassica rapa*), la *carota* (*daucus carota*), ed altre costituiscono in alcuni paesi vastissime coltivazioni, anche per molti usi cui vantaggiosamente destinansi, quali piante industriali, quali cibi d' animali, ecc., e per il posto eminente che occupano negli avvicendamenti siccome coltivazioni *sarchiate*.

Parmentier fu uno dei primi che colle analisi alla mano, ripetute, e rifatte successivamente da altri valenti chimici, persuase che la sostanza farinacea del

tubero della patata è nutriente quanto un ugual peso di riso brillato, un quarto di quello del maïs, un sesto del frumento, ecc., e che per la grande produzione di quella pianta, fatta astrazione dalle foglie, ottimo cibo per animali, si può, pel solo effetto dell' azoto, malgrado la notevole dose d'amido, ed a parità d'area, nutrire colla coltivazione di essa un numero che è più di due volte e mezza quello d'uomini mantenibili colla coltivazione di frumento; e ciò in quanto che l'azoto è in peso 0, 004 di quello dei tuberi, e questi sono almeno 20000 chilogrammi i prodotti da un ettaro di terreno. A cibarsene restava la ripugnanza che l' uomo vi associava, ma quel padre del povero, quel filantropo universale la fece vincere insegnando a farne perfino dei manicaretti; essa fu generalmente coltivata, ed attualmente, per la facilità di vegetare anco in terreni ingrati, costituisce la base di grandi coltivazioni, e la principale risorsa di intere nazioni.

Ve n'hanno numerosissime specie, e varietà, distinte, per la forma, grossezza, colore dei tuberi, e risultanti piuttosto dal metodo di coltivazione, che da altro. Amano tutte un terreno ben lavorato, sciolto, asciutto, contenente il quinto di materia azotata richiesta pel frumento, ma molta potassa.

Si propagano per semi, e pei germogli dei tuberi. Il primo di questi metodi non è generalmente seguìto, per la picciolezza dei tuberi che ricavansi nel primo anno, per la difficoltà di aver abbondanza di semi fecondati e maturi, sebbene la pianta sia ermafrodita, e perchè richiede il trapiantamento; esso però porta a singolari ed utili varietà. Più comunemente seguesi l'altro. Entro marzo ed aprile si lavora il campo concimandolo parcamente, si aprono colla zappa delle buche alla distanza di due o tre decimetri, ed a quinconce, ovvero, con un

piccolo aratro senz' orecchio, delle fosse poco larghe, e poco profonde, parallele, distanti fra loro di due o tre decimetri, e vi si collocano dei piccoli tuberi intieri, o dei pezzi di tuberi tagliati in modo da non guastare le gemme, od anco, per economia, i soli occhi con un po' di polpa in giro destramente levati dal tubero, indi si coprono. Adottando la propagazione per semi, si depongono questi in marzo per trapiantare le pianticine in aprile. Nell' uno e nell' altro caso, verso la metà di maggio si procede ad una sarchiatura che ripetesi quanto occorre sino alla fioritura. Nuoce allo sviluppo dei tuberi lo spogliare la pianta, sia dei fiori, che delle foglie, e solo si possono falciare o far pascolare queste ultime poco prima della maturanza, cioè poco prima che ingialliscono, il che avviene da noi d' autunno.

Si fa la raccolta dei tuberi portandoli alla superficie mediante la vanga, l'aratro, o l'estirpatore, indi sbarazzandoli dalla terra mediante i bidenti e tridenti, ed anco lavandoli con lavatoi meccanici. L' uso dell' aratro ha sugli altri il vantaggio che prepara il terreno alla futura coltivazione.

Nettati ed asciugati i tuberi convien collocarli in luoghi in cui si trovino al riparo dell'umidità, ed in un ambiente in cui la temperatura non sia continuamente maggiore di 8° nè minore di 0°, da cui sono ugualmente danneggiati, o per la fermentazione, o pel precoce germogliare, o per disorganizzazione. Vi si riesce disponendoli a strati alternati con altri di sabbia od arena essiccata, in stanzoni asciutti, di poco al disotto del piano terreno, con pavimento e pareti di grossa muratura foderata di tavole, ovvero in ampie botti chiuse e circondate di paglia, od anco in fosse lunghe e strette difese dall'umidità mediante uno strato

di terra compatta ed uno di paglia, e coperte da altra terra disposta a foggia d'arginella a cresta, talmente rialzata da allontanare le acque di pioggia, o finalmente, se il terreno è asciutto, e riparato da pioggia e nevi, lasciandoli in luogo, ed estraendoli mano mano che occorrono. Chi alla quantità vuol contraporre la qualità ed il prezzo può raccogliere i tuberi anco in maggio o giugno come civaja; allora senza svellere la pianta, penetra colla mano sotto di essa e ne stacca alcuni.

Da vari anni manifestossi nelle patate una particolare malattia per la quale i tuberi si trasformano in tutto od in parte in un ammasso di materia nerastra, fetente, nociva, e giunse ad estendersi di tanto da intaccare intere coltivazioni, e minacciare carestia a vaste popolazioni. Quella materia fu riconosciuta un aggregato di piante crittogame derivanti da causa fin qui ignota, allo sviluppo delle quali niun rimedio fin ora proposto si è trovato valido e sicuro repressore. Però la propagazione per semi tratti da luoghi sani, un ragionato avvicendamento, la calcinazione dei tuberi, l'imbrattarli con polvere di gesso, l'isolamento delle piante intaccate, valgono a diminuirne assai la diffusione.

Il suo prodotto medio stimasi, come si disse, a 20000 chilogrammi di tuberi all'ettaro e 5000 fusti e foglie verdi, talchè a soli centesimi sei al chilogrammo i tuberi, ed 80 al quintale i fusti, si ha il notevole ricavo lordo di L. 1240, che lascia un nitido d'oltre L. 900 dedotte tutte le spese di coltivazione, non esclusa quella di quintali 160 di stallatico per sopperire agli 80 chilogrammi di azoto asportati.

146. Le altre piante che a guisa delle patate offrono tuberi nutritivi, senza però raggiungerne il pregio,

sono: l'*apios tuberosa*, l'*helianthus tuberosus*, l'*hypomaea bathatas*. La prima, detta anco *glycine apios*, è pianta perenne, leguminosa, volubile, spontanea in molti boschi della Lombardia, e Piemonte, costeggianti il Po. Le sue radici sono corone di tuberi, piccoli al primo anno, che ingrossano nei successivi, avvicinandosi ai pomi da terra solamente nel quarto; sono mangiabili tanto crudi che cotti, delicati specialmente nel primo e secondo anno, in cui non hanno la durezza che acquistano in seguito. Nella coltivazione di questa pianta, assai raccomandabile anco come ornamento, pei suoi belli ed odorosi fiori, debbesi procedere come per la patata, ma vuol sostegni. Nella raccolta dei tuberi si debbono lasciare per l'anno futuro i piccoli. — La seconda, chiamata anche *pero da terra*, *topinambour*, è del genere *gira-sole*, vivace per le sole radici. Si propaga e si coltiva pure come la patata. Presenta l'inconveniente che laddove venne coltivata, difficilmente si può sradicare e distruggere, tanto è tenace la facoltà di riprodursi; si raccomanda assai pei tuberi siccome nutrimento di animali — La terza, chiamata anche *convolvulus bathatas*, *patata americana*, è pianta annua, volubile, che offre dei tuberi talvolta grossissimi, d'un grato sapore. Richiede lavori profondi, terreno sciolto, carico di sostanze organiche, alquanto asciutto. Si propaga pei tuberi dalla metà d'aprile a quella di maggio, si sarchia e si affida a rami secchi, come il pisello. I tuberi si raccolgono in ottobre, ma non si conservano se non in casse di legno a strati alternati con sabbia essiccata ed in locali in cui la temperatura non discenda a $+ 4^o$; ed è questo il motivo per cui non è sperabile che venga estesa, tra noi, oltre ai giardini ed orti, la coltivazione di questa pianta, che somministra un cibo nutritivo al pari che gradito.

147. Dopo le cose dette intorno alla coltivazione della patata e delle tre ultime piante, quella di ogni altra a radici tuberifere non deve presentare difficoltà. La propagazione per altro col mezzo dei germogli dei tuberi è caratteristica delle nominate ed altre poche; la carota, la rapa, la barbabietola si propagano per semi e richiedono il trapiantamento; la sarchiatura è comune a tutte. Alle rape convengono terreni sciolti; alle carote e barbabietole terreni compatti, profondamente lavorati, alquanto umidi. La propagazione delle rape può farsi anco in estate, come secondo prodotto.

148. Non come piante cui l'uomo riccorre per suo nutrimento, ma per nutrimento di animali, e per industrie, meritano considerazione non solo la patata, la rapa, ecc., piuttosto la *barbabietola*, tutti gli organi della quale sono un gradito cibo all'animale bovino in particolare, ed i tuberi materia prima d'una industria che va ora prendendo presso noi vastissime proporzioni, quella cioè della fabbricazione degli zuccheri.

Ciò che fu detto qui sopra ben poco lascia ad aggiungere intorno alla sua coltivazione che non differisce da quella della patata che pel modo di propagazione, come si disse; ma è da notarsi che richiedendo terreno umidetto, e profondamente lavorato, dà buona prova soltanto laddove si può far calcolo di uno strato coltivabile di almeno 40 centimetri, piuttosto argilloso, a detriti di potassa, e concimato con materie che abbondino di essa anzi che d'azoto.

Vi son molte specie, le preferibili per lo zucchero sono quelle a tuberi bianchi e piccoli.

149. Le piante da cui l'uomo approfitta per le foglie, per i fusti, e fiori sono tutte erbacee, tranne il

fico (*ficus carica*), e quasi tutte formano soggetto di moltissime e comunissime coltivazioni, particolari agli orti e giardini; le principali, sono, le così dette *insalate* (*lactuca sativa, cichorium intybus, cichorium endivia*), il *sedano* (*apium graveolens*), lo *spinacio* (*spinacia oleracea*), il *prezzemolo* (*apium petroselinum*), i *cavoli* (*brassica oleracea*), di cui v' hanno moltissime specie e varietà coltivate anco in grande, l'*asparagio* (*asparagus officinalis*), il *cardone* (*cynora cardunculus*), il *carcioffo* (*cynora scolimus*), le *cipolle* e gli *agli* (*allium caepa, allium porrum, allium sativum*), i cui bulbi, come fu detto, non sono radici ma parti del fusto.

In grande non si coltivano che i *cavoli* di notevole produzione, anche come secondo prodotto, ma vogliono terreno ben lavorato concimato a 160 quintali di stallatico, e sarchiature. Si propagano per semi e per trapiantamento.

COLTIVAZIONE DELLE PIANTE ERBACEE CHE FORNISCONO NUTRIMENTO AGLI ANIMALI MANTENUTI DALL'UOMO.

150. Alle piante che somministrano nutrimento diretto all'uomo devono naturalmente seguire quelle che pel medesimo scopo sono destinate agli animali che egli mantiene a proprio vantaggio.

Accennavasi una volta, e da alcuni anco adesso, a *dura* necessità quel mantenimento, quasi interessassero l' agronomo le produzioni immediate del suolo soltanto, e per nulla quelle che vi hanno causa, e segnatamente *forza, carni, latte, pelli, lane, concimi,* ecc., le quali non può conseguire che dagli animali. Ma, è *indispensabile* che egli li mantenga espressamente per questi enti? Cos'è che gli impedi-

sce d'acquistarli al di fuori se non il tornaconto? Così, non è il mantenimento degli animali che riesce per lui una *dura* necessità, bensì l'aver a sua disposizione, quando gli occorrono, ed a condizioni non esagerate, o l'uno o l'altro di detti enti. E pertanto col mantenere animali egli completa l' esercizio della propria industria, indirizzando a quegli alcune produzioni immediate, parecchie delle quali molte volte non saprebbe come utilizzare. Completare l' esercizio dell'agronomia col mantenimento di animali era il sano precetto degli antichi cultori dei campi, il sanissimo dal quale non devono allontanarsi i moderni; studino pertanto i mezzi economici di effettuarlo.

151. Il primo mezzo è l'*alimentazione*. La natura ha, come è noto, e come si disse in parte, stabilita per ogni individuo di ciascuna specie di animali una razione di cibi, che è composta di data dose di materie *plastiche* o *proteiche, albuminoidi, quadernarie,* che dir si vogliono, destinate a costituire le carni, il latte, la musculatura, e di materie *ternarie-minerali* o *respirabili,* destinate a mantenere il calore, ed a formare l'ossatura. E questa dose varia per ciascuna categoria, tanto nel senso assoluto, che nel relativo, secondo tutte quelle circostanze per le quali variano le specie, l'età, le condizioni igieniche, lo stato di riposo, di moto, di lavoro. Per alcuni animali è maggiore la dose delle proteiche in confronto colle occorrenti per altri, e sono i carnivori, i granivori, per moltissimi ha luogo l' opposto, e sono gli erbivori. L' agronomo ne mantiene di granivori, ed erbivori, però i primi si limitano a pochi, e costituiscono la così detta *corte bassa,* importanti assai, ma di specialità; i più sono erbivori, o per dir meglio si pascono non già del grano, piuttosto di altri organi

vegetali, ove prepondeva l'elemento respirabile, come foglie, fusti, radici, avanzi d' industrie dipendenti da essi, eccetto pochi casi.

Questi animali sono appunto quelli che gli forniscono forza, carni, ecc., e sempre, siccome avanzi, i letami, e, come si sa, riduconsi all' *equino*, *bovino*, *ovino*; il *suino* che è *onnivoro*, non gli dà che le carni; l'ovino, erbivoro, carni, latte, pelli, lane; gli altri tutto. Essi usufruttano i grandi pascoli alpini e vallivi, e tutti i naturali, costituiti da erbe che crescono spontanee laddove le terre sono abbandonate a se stesse, erbe che in generale gradiscono. Ivi vengono non solo mantenuti, ma pur anco allevati in grande scala, sono basi del sistema della *pastorizia*, sebbene siano alcuni di questi prati vantaggiosissimi anco per altre viste; gli *alpini*, perchè oltre a formare colle radici delle erbe un tessuto in mille guise intrecciato, che trattiene un mobile e talora sottilissimo strato, senza il quale esso franerebbe al più piccolo agitarsi di vento, o cader di pioggia, lasciando a scoperto ed infruttifera la nuda roccia, sono un ottimo riparo al bestiame dai calori estivi delle pianure; quei delle vallate e dei terreni costeggianti fiumi, perchè compensano in generale largamente per l'ottima natura delle terre, e pel risparmio di spese di coltura, i prodotti di altre piante, che sono ivi di esito incerto; e così via.

Nella agronomia propriamente detta il mantenimento è limitato al numero che può occorrere pei bisogni ordinari, e per le industrie della *caseificazione* e *butirrizzazione*, ed in relazione ai mezzi artificiali disponibili d'alimentarli, e custodirli; gli allevamenti o non convengono, o si fanno in piccola scala; gli ingrassamenti formano una industria particolare.

Nei casi ordinari pertanto l'agronomo deve pensare a procurare a quegli animali gli opportuni alimenti, e destinar campi che li forniscono, giacchè alle *foglie* di alcuni alberi, e di cereali, alle *paglie* ed altro, può bensì ricorrere, ma come sussidi.

Gli alimenti di cui è quistione si chiamano *foraggi.* Una volta riducevansi essi esclusivamente ad *erbe* di famiglie diverse nello stato verde o disseccate; in questi ultimi tempi, dacchè la chimica intervenne ad illuminare l'agronomo, i foraggi vennero estesi a radici di piante tuberifere, la *patata*, la *rapa*, la *barbabietola*, la *carota*, della coltivazione delle quali si è tenuto parola (§ 148). Questi tuberi per altro, difettando di elementi minerali, non ponno costituire un cibo esclusivo perchè mancano del necessario per l' ossatura ed altri organi, di cui sono esuberanti le foglie d' alberi; e così, sono indispensabili i foraggi erbacei.

152. Diconsi *prati* i campi che vi si destinano; e siccome si escludono da essi i pascoli che la natura offre spontaneamente, e che formano una eccezione, come dicevasi, vi si dà l'epiteto di *artificiali*, che potrebbe sottintendersi, essendo tutti di creazione umana.

Dividonsi in *temporanei*, che durano da uno a due anni, talvolta pochi mesi, ed in *permanenti*, della durata di due e più, ed anco 50, 80, ecc. I temporanei prendono inoltre nome dalla pianta che vi si coltiva, i permanenti, dalla durata, e dal modo con cui sono ordinati; onde *stabili*, da *vicenda*, *marcite.*

Qualunque sia la natura del prato, esso è il principale elemento dei progressi della agricoltura; il bisogno, e la sempre crescente scarsezza di carni lo rendono prezioso; si oppongono è vero alla introduzione ed estensione delle praterie non pochi ostacoli,

tra cui primeggia la naturale aridità delle terre; ma sta appunto nello studio di tali ostacoli, nel saperli allontanare con lavori, nella scelta di piante opportune da foraggio, che fortunatamente non mancano per molte condizioni di terreni, e nel limitare nei paesi irrigui la coltivazione di altre piante, e specialmente del riso, sta appunto in tutto ciò l'arte di far avanzare quella scienza, associando le produzioni animali alle vegetali, completando coi bestiami le cure che richiede il conseguimento delle materie gregge del suolo.

153. Le leggi che regolano la formazione, la conservazione, l'usufruttazione, ed il tornaconto dei prati variano secondo la loro natura; ma ve n' hanno di comuni a tutti, e si riferiscono alla preparazione della terra, alla disposizione della superficie del campo, ed alla concimazione primitiva.

La terra deve essere sgombrata da piante e da materiali inutili, e, specialmente nel caso di prati di qualche durata, deve essere ridotta alla condizione da non lasciarsi invadere da zizzanie, da presentare uno strato coltivabile della profondità occorrente per la pianta futura da foraggio, contenere gli elementi di essa in guisa da offrirli mano mano che ne abbisogna, e terminare con una superficie che non lasci rialzi od avallamenti, e sia dipendenza appena sufficiente pel libero movimento delle acque, fossero anco di pioggia soltanto, e loro scarico a mezzo di un colatore. Il modo economico di ottenere il primo scopo è di far precedere possibilmente la coltivazione di piante che pei lavori che richiedono, o per altre cure, riescono per sè stesse a nettare il terreno, e ad impedire lo sviluppo successivo di estranee, quali, le sarchiate, il riso, per la distruzione di molte, quelle che rifuggono dall' umidità, il frumento, la segale, ecc. per altre di

opposta categoria. Seguendo diversa via si debbono eseguire opere che rubano infruttuosamente tempo e danaro. Per gli altri scopi, valgono ben diretti lavori di vanga, aratro, zappa, erpice, ecc., ed abbondanti concimazioni, secondo i noti principii, per interramento a mezzo di sostanze minerali opportune, se v'ha tornaconto, e di organiche di lenta decomposizione, di stallatico anco fresco, ecc., uniformemente amalgamate.

Le specialità riguardano le piante da foraggio, il modo di coltivarle come tali, l'adattamento della superficie più conveniente nei vari casi, la conservazione dei permanenti, l' usufruttazione dei prodotti, il tornaconto.

154. Le piante erbacee da foraggio sono numerosissime per famiglie, generi, specie, basta osservare quelle che costituiscono i prati vecchi ed i pascoli naturali, ove riscontransi varie *poe* (*poa trivialis, pratensis, alpina, compressa, vivipara*), delle *festuche* (*festuca elatior, decumbens, glabra, ovina*), degli *olchi* (*holens lanatus, avenaceus, odoratus, mollis, halepensis*), dei *cinosuri* (*cinosurus cristatus*), dei *bromi* (*bromus secalinus, sterilis, scaberrimus*), e moltissime altre graminacee, quali l' *antosanto odorato* (*antoxanthum odoratum*), il *fleo dei prati* (*phleum pratense*), l'*avena fatua* e *pubescens*, l'*agrostis vulgaris* e *stolonifera*, dei *logli;* ed inoltre alcune leguminose, il *trifolium agrarium*, la *medicago lupulina*, e il *lotus corniculatus*, il *melilotus*, il *lathyrus*, ed altre di altre famiglie, la *vulpia ligustica*, la *briza media*, l'*achillaea millefolium*, delle *piantaggini*, ecc.; piante tutte abbastanza gradite ma di poco prodotto, a cui talvolta associansi altre rifiutate dal bestiame allo stato verde, siccome dei *ranuncoli*, dei *rumici*,

delle *carici*. Ma dal lato economico non una di queste verrà scelta a formar un prato artificiale, già di troppo allorchè compajono spontanee. Ordinariamente si ricorre ad alcune leguminose, *trifoglio* (*trifolium pratense, repens, incarnatum*), *erba medica* (*medicago sativa*), *lupinella* (*hedysarum onobrychis*), *sulla* (*hedysarum coronarium*), *fien greco* (*trigonella foenum grecum*), *veccia* (*vicia sativa*), ad alcune graminacee, cioè, eccetto il riso, tutte le *cereali*, e l'*avena* (*avena sativa*), il *loglio perenne* (*lolium perenne*, od *italicum*), il *bromo Schrader*, ed a poche altre d' altre famiglie, come già si disse, quali la *pimpinella* (*sanguisorba officinalis*), ecc., ecc. Taluni si valgono del così detto *fiorume di fenile*, massime allorchè proviene da fieno di trifoglio, loglio perenne, ecc., ma devono allora accettare ben presto l' invasione del prato da zizzanie. Il meglio è far prato con una od al più due delle piante accennate dando la preferenza alle annue pel temporaneo, alle vicaci pel permanente, ed in ogni caso a quelle che si compiacciono del terreno che si ha a disposizione, cioè a quelle che amano terreno umido, calcareo, siliceo, ecc., se appunto il campo ha l' una o l' altra di queste qualità, a quelle che hanno radici a fittone o serpeggianti se il terreno può lavorarsi profondemente o nò, e simili.

Ma quali sono le proprietà di queste piante?

Non ritornando sulle cereali, ecco le più saglienti delle altre.

Trifoglio. V' hanno principalmente tre specie: il *pratense*, o *rosso*, o *trifoglione*, bienne, di grande portamento, ad infiorescenza a globi rossi; il *repens*, o *bianco*, o *ladino*, bienne pure, a fusto basso e strisciante, ad infiorescenza a globi bianchi; l'*incarnato*, o *pesarone*, annuo, a fusto eretto e di considerevole

sviluppo, ad infiorescenza a globuli allungati color porporino tendente allo scarlatto. Le loro radici sono tutte dotate di fittone, le foglie carnose, riunite tre à tre sullo stesso picciuolo.

Le prime due specie sono dotate di tale forza di riproduzione che falciate prima della fioritura, od appena avvenuta, ripullulano dando nuovi fusti, nuovi fiori, e prestandosi parecchie volte a nuove falciature.

La composizione media in azoto, fosfaro, potassa e soda, calce e magnesia delle tre specie ridotte a fieno è in peso

0, 022 ; 0, 007 ; 0, 012 ; 0, 024

talchè il terreno propizio deve contenere abbondanza di elementi calcarei e di potassa, e lo dovrebbe essere anco di elementi azotati, se non avessero quelle piante la facoltà di assimilare l' azoto dall' aria in una dose che si calcola di 0, 60 di quanto vi si trova.

E rispetto alle proprietà fisico-meccaniche, il terreno non dovrà essere sommamente sciolto affinchè riesca atto a somministrare acqua di composizione nella dose di 0, 700 allo stato verde e di 0, 160 allo stato secco.

In quanto alla temperatura, i fusti non ne tollerano una minore di tre o quattro gradi sotto lo zero, ed una maggiore di venticinque o trenta sopra, e continuata, ma le radici vivono tuttavia fra due estremi un po' più lontani, massime se le alte temperature sono accompagnate da opportuna umidità. Prosperano rigogliosamente fra + 6°, e + 25°, e le prime due specie raggiungono lo stadio per cui ponno falciarsi, allorchè assorbirono 800°.

La coltivazione non presenta difficoltà. Ponno tutte

nei nostri paesi seminarsi sul finir d'agosto in terreno ben lavorato alla profondità di 25 o 30 centimetri, della natura minerale accennata, e concimato in ragione di quintali quindici ai diciotto stallatico coll'aggiunta, se occorre, di un quintale o due di perfosfato di calce, e d'altro elemento a potassa.

Il pesarone divien maturo sul finir di maggio, si falcia, e si fa fieno coi processi che verranno in seguito descritti; le altre due specie divengono atte alla falciatura od al pascolo poco dopo la metà d'aprile, e si prestano per due anni consecutivi a tre o quattro tagli.

Per la proprietà delle radici a fittone giova talvolta associare alle prime due specie la coltivazione di qualche cereale, e propriamente frumento o segale, che avendo un più rapido sviluppo servono a difenderle nei primordi della loro vita. In questo caso si comincia la raccolta dopo quella della pianta associata, ed è più utile il pascolo che la falciatura, e dopo seguono le norme indicate.

Quando si mira a raccoglier semi si lasciano maturare le piante sino a produrli, il che avviene pel pesarone verso la metà di giugno, per le altre specie nel luglio del secondo anno, dopo una prima falciatura. In questo caso si mietono le piante, si trebbiano, e si fanno sui grani le solite operazioni di stagionatura ed altro.

I semi essendo piccoli e coperti da una leggera buccia si spandono in poca dose, e leggermente si coprono; ne occorrono all'ettaro poco più di venti litri.

La produzione in fieno del pesarone è circa trenta quintali; delle altre specie, compresi tutti i tagli, dai quarantacinque ai sessanta, eccetto il primo anno allorchè vi si associa la cereale, in cui può ritenersi

dai venti ai trenta. La produzione in semi è poco più di due ettolitri all' ettaro.

Il bianco o ladino (*trifolium repens*) è spontaneo in molte terre lombarde; ivi non si propaga che il pratense, e questa pratica è seguita per abitudine anco altrove; quasi nessuno pensa a raccoglier semi e propagare il ladino, sebbene più nutriente e più apprezzato dell' altro.

Erba medica. Si chiama anco *erba spagna.*

Come il trifoglio per le regioni dell' alta Italia, l'erba medica per quelle della bassa è il foraggio per eccellenza, in quanto, essendo dotata di radici a lungo fittone, che sorpassa talvolta il metro, resiste alle siccità le più prolungate, e somministra come esso un cibo dei più graditi e nutritivi specialmente allo stato verde, ovvero secco ma falciata giovane, e per una lunghissima serie d' anni, perchè è *vivace.*

La composizione essendo poco diversa da quella del trifoglio, vuole un terreno poco diverso dal lato della chimica costituzione sebbene più abbondante di calce, ma relativamente alla fisico-meccanica, un po' meno compatto e di uno strato coltivabile uniforme ad una profondità d'oltre un metro.

Dopo le cose dette intorno al trifoglio ben poco è a dirsi per l'erba medica, solo è ad aggiungersi che per conservare la produzione che supera quella del trifoglio da dieci a venti quintali in fieno, arrivando sino ad ottanta all'ettaro, occorrono dopo alcuni anni abbondanti concimazioni superficiali da valutarsi dietro i noti principii; ed inoltre è da notarsi che più facilmente che il trifoglio è infestata da una zizzania che vi mena molti guasti qual'è il così detto *gringo,* o *grongo* (*cuscuta europaea*), vera pianta parassita che mette radici o rizomi sulla stessa medica, succhian-

done la linfa e il cambio e portandovi la morte, zizzania che obbliga a rifare il medicajo, non conoscendosi finora il ripiego di distruggerla, se pur non vale una soluzione molto diluita di solfato di ferro.

Ed altrettanto può dirsi della *lupinella*, o *sano fieno* (*hedysarum onobrychis*), pianta anch' essa vivace, a lungo fittone, di poco diversa composizione della medica, ma di minor prodotto, e questo meno nutritivo.

Le altre piante leguminose da foraggio, la *sulla*, il *fien greco*, la *veccia*, sono annue ed estive, e, meno le sarchiature, coltivansi come le leguminose da grano; si ha però da esse una produzione che poco si allontana da quella del trifoglio incarnato.

Le graminacee, che esclusivamente destinansi a foraggio sono l' *avena*, il *loglio perenne*, ed il *bromo Schrader*, le altre sono le stesse cereali; le *poe*, le *festuche*, ecc., si accettano quali spontanee, come si accettano i *latiri*, le *piantaggini*, ecc., di altre famiglie.

Avena. Pianta da foraggio delle più utili, sia pel grano, che pei fusti verdi, che per la paglia. È di notevole portamento, infiorescenza a pannocchia, grani vestiti, radice ramoso-fibrosa. V' ha forse una specie sola, sebbene accennasi da taluni ad un' altra a semi nudi, la quale è piuttosto una varietà, mentre i semi sono pur vestiti ma facilmente sbucciabili; v' è anco un'altra varietà detta d'Ungheria che ha la pannocchia meno sparsa ed è di minor portamento della comune.

Dei soliti componenti azoto, fosforo, potassa e soda, calce e magnesia ne contiene in peso ed in media

grano: 0, 017 ; 0, 020 ; 0, 010 ; 0, 004 ,

paglia: 0, 004 ; 0, 001 ; 0, 003 ; 0, 002 ,

d'onde risulta che il terreno opportuno deve contenere abbondanza di materie atte a dar azoto fosforo, e potassa; di calce poca ne occorre. Relativamente però alle proprietà fisico-meccaniche, vorrà essere umidetto, ed attenuato per uno strato di venti o venticinque centimetri.

Gli estremi di temperatura tollerati sono + 6°, e + 25°; la somma delle medie giornaliere per la maturanza del grano è 2000, pei fusti verdi sino alla fioritura 800.

È dunque pianta estiva che si semina tra noi sul finir di febbrajo, o la prima settimana di marzo, in seguito a lavori di terreno, se non molto profondi, piuttosto ripetuti, ed in seguito ad una concimazione in stallatico di quintali 80 o poco meno per aver il grano, a quindici o venti pei soli fusti. Le cure del resto si riducono alle richieste per la raccolta che pel grano, ha luogo come per la segale, e pei fusti, come i prati comuni.

Produce all'ettaro dai 30 ai 40 ettolitri grano pesanti ciascuno 45 chilogrammi, e quintali 35 paglia. Un ettolitro grano vale nove lire, e lire cinque un quintal paglia.

È soggetto al carbone ed alla rugine come le cereali e ad essere versata da venti anco non molto turbinosi.

Loglio perenne. Si chiama anco *loglio italiano, loglierella, lojassa, pagliettone;* è il *ray-grass* degli Inglesi.

È una graminacea vivace delle più interessanti come pianta da foraggio, non tanto per la facoltà eminente di nutrire, quanto per la grande produzione nelle plaghe umide, ma non paludose, ed ove gli estremi di temperatura sono fra — 10°, e + 35°.

Oltre ai caratteri comuni alle graminacee, ha le radici con un leggero fittone, e cestisce talmente da presentare talora un ceppo di 20 a 40 piante.

Nella Lombardia è la base di quei prati che chiamansi marcitorii, e di tutti gli altri irrigui.

La sua composizione poco differisce da quella della avena, per cui richiede, come questa, buona dose di materie che forniscano azoto, fosforo, e potassa; ma, dal lato fisico-meccanico, un po' più compatto, ed umido.

È raro che venga coltivato direttamente; per lo più si associa al trifoglio, alla medica, od alle cereali per averne prati permanenti.

La sua produzione, laddove gli sono favorevoli le condizioni di umidità, poco si discosta da quella dell' erba medica, però come graminacea che poco profitta dall'aria, vuole maggior dose di concimi, specialmente azotati e fosforati, tanto per interramento che superficialmente. Essa consiste nei fusti che si falciano quattro, cinque volte all'anno, anco in febbraio, anco in dicembre; i tagli estivi si tramutano in fieno, gli altri si somministrano verdi; considerati anche questi ridotti a fieno, si può ritenere di 60 quintali all'anno, ma ha un pregio minore del fieno di trifoglio od erba medica. Per averne grano si falciano le cime del secondo taglio quando sono mature e si procede alla trebbiatura e stagionatura come per le cereali; ciò che resta della pianta si falcia per farne fieno. Le due falciature si fanno contemporaneamente disponendo i falciatori in modo che quei del grano muniti di falciola a mano precedano gli altri, che si valgono della falce fienaja.

Bromo Schrader. È una graminacea delle più rustiche, ha radici talmente profonde che non soffre per siccità anco prolungate; è vivace.

Per qualche tempo fu molto in favore appunto perchè per la sua rusticità dà buona prova nei terreni asciutti; bentosto però si dovette abbandonare per le qualità poco apprezzate del foraggio che offre, specialmente ridotto a fieno, e per le sue esigenze in concime; allorchè si è necessitati a ricorrere a piante simili vi si preferisce l'*avena altissima,* e la *sanguisorba.*

155. Dopo questo breve cenno intorno alle più importanti piante da prato, proseguiamo nelle leggi che regolano la formazione e l'usufruttazione di quelli che appartengono a ciascuna categoria.

Prati temporanei. — Sono campi in cui vengono coltivate quelle tra le piante descritte da foraggio che hanno la proprietà di dar fusti abbastanza maturi, o di arrivare possibilmente allo stadio della fioritura nell'intervallo compreso fra due prossime coltivazioni. Di queste piante sono, come si disse, preferibili le annue, perchè di più rapido sviluppo in generale, e quelle che per condizioni climatologiche prosperano nella stagione in cui il foraggio occorre, che può essere una qualunque dell'anno agrario. Così, pei prati autunnali si preferiranno il maïs quarantino, la segale, l' avena, gli orzi, seminati sul finir d' agosto od in principio di settembre, per quei di primavera la stessa segale, il trifoglio incarnato, il colzat, seminati d'autunno, per l'estate qualunque pianta da foraggio e sopra tutte le saggine.

La formazione di questi prati non presenta difficoltà alcuna, le operazioni occorrenti sono quelle stesse che valgono per una cereale qualsivoglia; le cure richieste son ben da poco, nessuna sarchiatura, nessuna irrigazione, tranne alcuni casi specialissimi; e la raccolta è una falciatura ad epoca opportuna e mano mano

che il foraggio abbisogna, che si appresta per lo più verde, se pure non si fa pascolare, non avendosi tempo di trasformarlo in fieno nell'autunno, e non convenendo lasciar ingombro il campo nelle altre stagioni, in cui può esso destinarsi ad altre produzioni, almeno in generale.

Prati permanenti. — Preparato il terreno secondo i principii accennati, cioè colture a tre solchi e possibilmente agostane, e mediante tal dose di concimi che valga a sopperire alla asportazione di un pajo d'anni almeno, conviene occuparsi dell'adattamento della superficie. Se trattasi di prati asciutti, come son quelli d'erba medica, di lupinella, di sulla, di bromo, di pimpinella, ecc., la superficie può essere di natura qualunque, purchè non presenti notevoli rialzi od avallamenti; ma se trattasi d'irrigui, fossero anco con acque di pioggia, la superficie deve essere tale che queste vi abbiano movimento libero, lento così da lasciar tempo al necessario inzuppamento, e diretto ad un colatore che via conduca le superflue, il tutto come fu detto altrove. E dopo ciò si fa la propagazione della pianta scelta; siccome però lo sviluppo di essa è in generale lento, massime se trattasi di piante vivaci, come accade quasi sempre, così v'è grande economia di tempo l'associarvi una cereale, pratica adottata da tempo rimoto dagli agricoltori dell'alta Italia, e cioè il frumento e la segale, allorchè si fa prato d'autunno, l'avena di primavera; per tal modo, intanto che la pianta da foraggio germina ed assume uno sviluppo passabile, la cereale la difende, giunge ad un buon punto di vita, e, con poco sacrificio di tempo, matura, ed offre una produzione che compensa abbondantemente le spese della formazione del prato.

Questa produzione è in generale conseguita sul finir di giugno, dopo la qual epoca, nettato il campo dalle stoppie, appare la pianta da foraggio mista a tutte quelle che spontaneamente si svilupparono in seguito agli eseguiti lavori, tra cui specialmente moltissime graminacee. In questo primo anno, che dicesi della *spianata*, è raro che convenga falciare il foraggio giunto a maturanza, perchè lo strato coltivabile, troppo soffice qua, troppo compatto là, richiederebbe l'uso di rulli od altro per assumere la compattezza voluta per conservare alle radici la necessaria umidità, e per ridurre la superficie alla condizione richiesta dalla irrigazione; i più lo fanno pascolare, dirigendovi sopra con cautela gli animali, e particolarmente le mandre bovine, le quali, più mansuete, si ponno distribuire in maniera che col peso del proprio corpo valgano a comprimere uniformemente il terreno, ed uniformemente adattarne la superficie. In quest' anno convien andar guardinghi colla irrigazione che vuol essere scarsa, e solo in caso di assoluto bisogno.

Il vero primo anno di prato è quello che segue la spianata. È allora che il foraggio si sviluppa con tutta la sua forza. Comincia la germogliazione quando la temperatura ambiente si fa intorno al sesto grado, sul finir di febbraio, la pianta cresce ed arriva alla fioritura quando ha ricevuto poco più di 800 gradi di temperature medie giornaliere come fu detto. È questo lo stadio più economico per la raccolta dei fusti e delle foglie; in quanto che subito dopo le sostanze azotate e fosfatate contenute nel terreno vengono portate via per la formazione dei frutti e semi, il terreno se ne spoglia, se ne spogliano fusti e foglie, ed, oltre ad un depauperamento della terra ne succede un altro negli organi che costituiscono il foraggio, i quali

cessano di godere della primitiva loro facoltà nutriente. Eseguita la falciatura, dopo tre o quattro giorni di novella germogliazione, si irriga, se v'è la possibilità; altro taglio avviene dopo assorbiti altri 800 gradi di temperatura, e così tante volte quante questo numero è contenuto nella somma totale dei gradi che si verificano durante l'anno nel clima ove il prato esiste. Nei paesi nostri ciò si verifica quattro volte; l'ultima produzione per altro, o si somministra verde, o si fa pascolare, sia perchè non si ha tempo di trasformarla in fieno, sia perchè è utile alla terra il calpestio degli animali e la deposizione delle loro egestioni. In quest'anno il foraggio riesce quale era aspettato, tranne il primo che generalmente si trova associato a piante graminacee spontanee ma utili, quali l'antosanto odorato, molte poe, festuche, ecc., e l' ultimo col *panicum glancum* (pabbio) piuttosto spreggevole.

Dopo questo primo anno le cure variano secondo la natura del prato.

Pel prato da vicenda, pel quale si preferiscono il trifoglio pratense, ed il loglio perenne, surrogati successivamente dal trifoglio bianco, e da altre piante che vi hanno vita spontanea, appena si verifica germogliazione, ciò che richiede una temperatura intorno a sei gradi, quale d'ordinario si ha sul finire di febbraio, si pensa a presentare nutrizione alla novella pianta, corrispondente a ciò che sarà per asportarsi, ed in relazione a quanto possa esser rimasto delle materie interrate al principio. Perciò si sparge sul campo uno strato di concime opportuno, per lo più di stallatico assai decomposto, misto a terra calcarea, a fosfato, ecc., in una dose che varia secondo le accennate circostanze, e che per termine medio corrisponde a quindici o venti metri cubici di stallatico

confezionato, pesanti ciascuno da sei ad otto quintali. Essendo poi quasi impossibile l'eseguire questa operazione per intero nell'epoca della incipiente germogliazione in una tenuta per poco estesa, così viene anticipata, ed in molti casi di tanto da perdere buona dose di principii volatilizzabili, sebbene, come già si disse, alcuni opinano che quello strato giova a conservare nel terreno una temperatura opportuna a favorire la germogliazione e così a compensare il danno dell'accennato disperdimento. In quell'anno si ripetono poi le operazioni indicate pel precedente. Ed altrettanto si fa nel terzo, e successivi. Se non che dopo il terzo appajono tante zizzanie che il tornaconto si scema; ed allora si *rompe* e si destina a coltivazione d'altre piante.

Similmente si procede pei prati stabili, dai quali per altro dopo quattro o cinque anni non può aspettarsi che una produzione relativamente piccola, stante la scomparsa di parte della primitiva pianta da foraggio, che è surrogata da moltissime altre spontanee per lo più di poco sviluppo ed utilità. Ma per le *marcite* occorrono processi un po' diversi.

Intanto così si chiamano i prati su cui nella stagione invernale si fa scorrere un velo d'acqua continua la quale impedisce, per la sua poca conducibilità pel calorico, la trasmissione al terreno della temperatura ambiente, mantiene in questo il suo tiepore naturale, d'onde la non interrotta vegetazione del foraggio. Evidentemente ciò richiede la disposizione del campo ad ale, abbastanza inclinate perchè l'acqua movendosi con data velocità non geli, od almeno geli in ritardo; richiede che l'acqua stessa abbia una temperatura di sei od otto gradi, epperò derivi possibilmente da sorgenti poco lontane; e richiede che la

pianta da foraggio non soffra, nè per la temperatura del verno, nè per la continuata umidità. Alle prime due condizioni si sopperisce colle operazioni tecniche già avvertite, e col dar alle ale una larghezza che non oltrepassi gli otto metri, ed una pendenza dal quindici al quaranta per mille secondo che la temperatura dell' acqua è di otto o di più gradi; alla terza colla scelta del *loglio perenne* come principale pianta da foraggio, lasciando che la natura, ajutata da qualche propagazione artificiale, copra nella stagione estiva la superficie di trifoglio pratense, di trifoglio ladino, ed altre.

Le specialità delle cure delle marcite consistono nel modo di dar acqua d'inverno, in quello d' impedire i danni del gelo, e di rinnovare le vecchie, giacchè pel resto non diversificano dalle occorrenti per gli altri prati, e particolarmente da vicenda, dei quali prendono la fisonomia nella stagione estiva.

La prima settimana del settembre del primo anno di prato, e non in quello della spianata, come praticano alcuni, si dà acqua lentamente, si esamina il modo col quale si muove tanto nelle roggette e colatori, quanto sulla superficie delle ale, e, mediante badili, levando terra sotto le zolle rialzate, aggiungendone sotto le avallate, comprimendo qua, là, ove occorre, si giunge alla disposizione richiesta dalle condizioni della marcita, ciò che in parte sarà già stato eseguito all'epoca della irrigazione estiva di quest'anno, e si eseguirà nei futuri; indi si dà l' acqua.

Si diminuiscono i danni del gelo, o col versare sulla marcita un notevole corpo d' acqua, o col levarla affatto; non si arrischino marcite con acque ad orario.

Si rinnova una marcita scortecciandola, lavorando

ed emendando la terra messa a nudo, e rimettendo a posto le zolle collocate prima in disparte. È una operazione che riesce bene dopo il verno, e che deve essere seguita da seminagione di loglio e successiva copertura di buona terra mista a stallatico nelle fessure tra zolla e zolla.

I foraggi si utilizzano, nello stato verde come pascoli, o falciati mano mano che occorrono agli animali; nello stato secco ridotti a fieno. Nel primo caso, che è ciò che avviene pei prati naturali, quasi sempre pei temporanei, massime autunnali, e negli ultimi prodotti, non mai nelle marcite, le precauzioni reclamate dalla conservazione del prato riduconsi all' ordine dei pascoli o dei tagli, sicchè, nè gli animali vaghino, nè i tagli succedano in spazi non circoscritti di mano in mano; nell'altro caso, alla falciatura segue la confezione del fieno. La prima deve farsi poco dopo la fioritura, per le ragioni già adotte, le altre si ripetono ad ogni apparire dei fiori, semprecchè si miri a falciare a maturanza, e la stagione lo permetta.

Fieno è ciò a cui riduconsi i foraggi essiccati moderatamente dopo d' aver subìto una opportuna fermentazione. Vuolsi perciò che l'essiccamento sia regolato in modo che nella massa rimanga ancora un 0, 160 d' acqua libera; ond'è che sparpagliata l'erba dopo la falciatura, e, voltata, rivoltata, ammucchiata alternativamente, secondo la temperatura, e l'umidità ambiente, si dovrà farne cataste compresse in fienili, od a *biche*, e là lasciarle fino al raffreddamento almeno, indizio d'ultimata fermentazione violenta; questa è seguita da una lenta colla quale si compie per processo chimico naturale, che deve essere continuamente sorvegliato, affinchè non avvengano danni, specialmente d' incendii; in fine molte sostanze acide od astrin-

genti scompajono, alcune erbe rifiutate dagli animali allo stato verde, come i rumici, i ranuncoli, delle carici, ecc. diventano appettibili, e si ha un tutto che gode proprietà d'eminente nutrizione. Quando provenga da prati da vicenda e non sia più vecchio d'un anno, esso contiene, secondo un medio di accreditate analisi (§ 36), ed in peso,

0, 060 d'acqua
0, 017 d'azoto
0, 004 di fosforo
0, 016 di potassa e soda
0, 019 di calce e magnesia

oltre a tutte le altre organiche e minerali di cui l'agronòmo non si dà pensiero; esso inoltre pesa 0, 250 di quanto pesava il foraggio verde, e chil. 110 al metro cubico, purchè non sia stato compresso cói noti compressoi.

V'è un metodo di confezionamento del fieno chiamato tedesco, di Kleppemeyer, o del fien nero, che consiste nell'ammucchiare l'erba appena falciata, lásciarla subire una forte fermentazione sino a riscaldarsi a 30 o 40 gradi, indi farne rapidamente lo sparpagliamento onde asciughi, e trasportarla poi al fenile per la fermentazione lenta. Così confezionato il fieno è più aromatico e contiene 0, 003 di più di azoto.

Col metodo ordinario si hanno da un ettaro di prato da vicenda nell'anno dopo la spianata da 50 a 70 quintali, e persino 100, di fieno confezionato, tra tutti i tagli, compreso l'ultimo verde, distribuiti prossimamente in ragione dei numeri 9, 8, 7, 6, incominciando dal primo detto *maggengo*, e proseguendo agli altri chiamati *agostano*, *terzuolo*, *quartirolo;* negli anni successivi diminuisce di un decimo, due decimi, ecc.,

diviene imbrattato di piante zizzanie, e si passa ad altra coltivazione. Da un prato temporaneo non si può utilizzare che un taglio che ridotto a fieno può ritenersi di quintali 20 ai 30. Da un prato stabile è raro che si possan fare più di tre tagli all'anno del complessivo quantitativo di quintali 40 o 45 dopo i primi due o tre anni. Da una marcita si ponno conseguire annualmente cinque o sei tagli corrispondenti in fieno a quintali 70 fino a 120. Il valore di un quintale di fieno varia secondo la natura del prato ed il taglio; il maggiore sta pei prati stabili e pel maggengo, il minore per le marcite, e pel terzuolo; varia da lire 9 a lire 5, il medio è lire 7. Il gran vantaggio delle marcite consiste nel taglio verde di novembre o dicembre, ovvero febbrajo o marzo, che, per l'abbondanza e la qualità che dà al latte delle mandre che se ne cibano in quelle stagioni, in cui non ponno aversi che pascoli secchi, vale sino lire 300 all'ettaro, non meno però di lire 140.

Le sementi delle piante da foraggio, loglio, lupinella, erba medica, trifoglio, ecc. si dovrebbero a rigore raccogliere da alcune espressamente coltivate; ciò si fa pel trifoglio, per la lupinella, erba medica, ecc., ma pel loglio, seguesi di solito il metodo già avvertito di far precedere nel secondo taglio ed anco nel terzo i falciatori a falce fienaja da falciatori colla falciola a mano che tagliano le cime del loglio portanti semi, ne formano covoni ed assoggettano poi alla trebbiatura, ecc. ma ciò è a danno del quantitativo e del valore del fieno conseguito.

156. Il tornaconto della coltivazione d'un prato permanente deve desumersi da calcoli un po' diversi da quelli che occorrono per le piante annue in generale, cui comprendonsi anco i prati temporanei, in quanto

che si tratta di produzioni e spese variabili d'anno in anno. Il ricavo annuo nitido di uno della durata di n anni, pel quale occorrono le spese s_1, s_2, . . . in principio di ciascun anno, e dà i prodotti p_1, p_2, . . . in fine, è infatti rappresentato da

$$\frac{r}{\alpha^n - 1} \cdot \sum_1^n (p^x - \alpha s_x) \, \alpha^{n-x} ,$$

in cui r ed α hanno i soliti significati; per conseguenza la ricerca dell'annualità nitida posticipata, da cui il tornaconto, non sarà in ciascun caso che lo sviluppo di questa espressione.

Ecco p. e. quale risulterebbe per un ettaro di prato da vicenda formato con frumento invernale, che debba durare quattro anni, compreso quello della spianata, ammessi i dati che seguono.

Primo Anno.

Ricavo — Ettolitri 18 grano a L. 20, più 30 quintali paglia a L. 4, più stoppie e foraggio corrispondenti a quintali 25 fieno a L. 5; in tutto $p_1 =$ L. 605.

Spese — Coltura a tre solchi alla profondità di m. 0,25 coll'opera di 9 giornate d'aratro tirato da due buoi e guidato da un uomo a L. 10, e quella di tre d'erpice tirato da un cavallo e guidato da un ragazzo a L. 2,50, dà la spesa di L. 97,50. Altre 5 giornate a L. 2 d'uomo per accomodare e sistemare i sostegni, i fossetti, le zolle, L. 10.

Concimi — Proporzionandoli alla produzione di due anni, ed ammettendo la solita composizione, il frumento tra grano e paglia asporta di azoto, fosforo, potassa e soda, calce e magnesia, chilogrammi

15, 456 ; 9, 212 ; 23, 304 ; 19, 152 ;

dall'unico taglio di 2500 chilogrammi fieno se ne rubano

42, 50 ; 10, 00 ; 40, 00 ; 47, 50 ;

in tutto

57, 956 ; 19, 212 ; 63, 304 ; 66, 652 .

Nel secondo anno, che è il primo di vero prato, si ricavano 7000 chilogrammi fieno che portan via di quei principii chil.

119 ; 28 ; 112 ; 133 ;

laonde all' epoca della coltura si dovrà sopperire all'asportazione di chil.

176, 956 ; 47, 212 ; 175, 304 ; 199, 652

dei medesimi, ciò che può farsi con quintali

353, 91 ; 157, 37 ; 250, 43 ; 22, 163

di stallatico. Pel concime adunque la spesa occorrente sarebbe quella che importano 354 quintali di stallatico od equivalente; ma poichè questa dose lascia una abbondante riserva di principii minerali, inoltre nel secondo anno la pianta da foraggio, massime se leguminosa, trae più della metà d'azoto dall'aria, ed è lecito supporre che il terreno, che si ritiene già a disposizione dell'agronomo, abbia una feracità naturale che valga almeno dai settanta agli ottanta quintali di quella materia, così potranno bastare quintali 200 che a L. 0, 80 importano L. 160.

Sementi e seminagioni — Di frumento, ettolitri 1, 50 a L. 22, 00; di trifoglio od altro, litri 20 a L. 1; a seminare, una giornata a L. 3 a spaglio, che se ricorresi a seminatoi si spende poco più poco meno lo stesso, avuto riguardo al costo del seminatojo. Per quest' articolo adunque L. 57.

Irrigazione — È raro che in quest'anno occorrano più di due o tre adacquazioni importanti in tutto L. 14, come si vedrà più avanti.

Trasporti — Il grano, la paglia, e la parte di fieno e stoppia che si trasportano pesano al più quintali 60 e richiedono sei ore cioè L. 6.

Trebbiatura e stagionatura del grano — L. 0,80 all'ettolitro, onde L. 14,40.

Infortunio — Un decimo del prodotto grano, L. 36.

Amministrazione — Sei per cento del prodotto lordo totale p_1, cioè L. 36,30.

Si ha dunque $s_1 =$ L. 431,20, ed ammettendo

$$\alpha = 1,05, \text{ risulta } p_1 - \alpha s_1 = \text{L. } 142,24 \, .$$

Secondo Anno.

Ricavo — Quintali 70 fieno a L. 6,50 dànno $p_2 =$ L. 455.

Spese — Tre falciature, giornate 10 a L. 3 dànno L. 30. Confezione del fieno, 40 giornate da donna a L. 0,80, epperò L. 32.

Irrigazione — Da dodici a quindici adacquazioni per tutta la stagione estiva, cioè una di 12 in 12 giorni, onde, ammettendo un inzuppamento di m. 0,10, ed una pendenza e figura tali che bastino 20 minuti primi ad irrigare l'ettaro, occorrerà, secondo il § 62, la competenza continua di modulo 0,0096 che a L. 4000 al modulo dà L. 38,40; vi si aggiungano, il salario del custode delle acque, le spese ordinarie di riparazione degli edifici, degli spurghi dei fossi, ecc., che importano da 15 a 20 lire, e si avrà la spesa L. 56, che dà appunto L. 14 pel primo anno di spianata.

Trasporti — L. 6,50.

Amministrazione — Sei centesimi dello stesso L. 27, 30.

Laonde s_2 = L. 174, 75 , $p_2 - \alpha s_2$ = L. 271, 73.

TERZO E QUARTO ANNO.

I prodotti sono quintali 60 e 50 fieno, epperò

$$p_3 = 390 \text{ lire} \ , \ p_4 = 325 \text{ lire} \ ;$$

le spese si ponno ritenere quelle stesse del secondo anno coll'aggiunta di quintali 100 stallatico pel terzo, e quintali 120 pel quarto, che a L. 0, 85 compreso lo spargimento superficiale, valgono L. 85, L. 102, perciò

$$s_3 = \text{L. } 259,75 \ , \ s_4 = 276,75$$

e

$$p_3 - \alpha s_3 = \text{L. } 117,40 \ , \ p_4 - \alpha s_4 = \text{L. } 34,42.$$

Si hanno inoltre

$$n=4 \ ; \ \alpha=1,05 \ ; \ \alpha^2=1,10 \ ; \ \alpha^3=1,16 \ ; \ \frac{r}{\alpha^n-1}=0,23$$

e quindi la richiesta annualità posticipata sarà di lire

$$0,23 . (142,24 ; 1,16 + 271,73 ; 1,10 + 117,40 ; 1,05 + 34,42)$$

ossia

L. 142, 96.

Chi si accontentasse della differenza fra la media delle produzioni e la media delle spese, troverebbe l'annualità L. 158, 14 in più della vera di L. 15, 18, che sembra cosa da poco, ma che su molti ettari, e quando specialmente si tratta di stime di valor fondiario è assai rimarchevole, talchè l' Ingegnere può benissimo valersene per un calcolo spedito che serva ad illuminarlo grossolamente, ma si guardi bene dall'appoggiarvi dei risultati serii.

Osservazione — 157. Il ricavo nitido del prato, colle cifre ammesse, abbastanza attendibili, e sempre nelle viste di confronto, risulta minore di quello che si riferisce alle coltivazioni fin qui considerate; ma come mai s'accorda questo fatto colla vantata produzione del medesimo, che da taluni si fa ascendere ad un nitido straordinario, indipendentemente però da imposte? Vi sono alcune ragioni che valgono a ritenerlo maggiore dell'accennato, ma non tutte accettabili; esse sono principalmente: *a)* il risparmio della spesa dell' acqua che in più casi è parte integrante della proprietà fondiaria; *b)* la limitazione che si fece ad un ettaro solo delle operazioni di coltivazione, mentre, pei ritagli di tempo che talvolta avanza, il loro costo poco differirebbe da quello che s'incontrerebbe applicandole a più ettari, stante la natura dei prati; *c)* la limitata produzione in fieno a quintali 70, 60, 50 negli anni 2°, 3°, 4°, mentre per terreni in cui l'argilla è fra 0, 10, e 0, 30, la sabbia silicea ordinatamente fra 0, 80, e 0, 60, le sostanze organiche entrano almeno per 0, 06 e il carbonato calcare compensi sotto forma di creta la deficienza d'argilla, e l' acqua non manchi ove abbonda la silice, la produzione media oltrepassa i cento, o centodieci quintali, e per conseguenza, sebbene in questi casi la primitiva concimazione per interramento si fa ascendere a trecento cinquanta quintali di stallatico, seguìta la primavera dopo la spianata da altra concimazione superficiale di almeno quintali sessanta o settanta, si ha un nitido rilevante, massime se, cessato il verno, ed anco dopo il primo taglio, si ha la possibilità di far uso di concimi liquidi; questi però sono casi non molto comuni, e che l'ingegnere incaricato della stima delle produzioni dovrà constatare in seguito ad op-

portune analisi, che, per la sua educazione, non ponno riescire difficili, ed alla quale dovrebbe appoggiar sempre i suoi calcoli di stima, quasi come *titolo* di valore delle terre; *d)* un' altra causa, e forse la principale, è il non aver considerato il fieno siccome una derrata commerciabile quale il grano, ciò che si verifica ne'soli casi di vicinanza a città, o di facili comunicazioni, talchè il prezzo assegnato di L. 6, 50 è inferiore a quello che allora s'incontra. Ma se il fieno sarà consumato sul luogo, se verrà completata la coltivazione del prato col mantenimento di animali, non solo crescerà di valore relativo, ma ben anco di assoluto e nitido pel risparmio d' acquisto di parte del concime prodotto dagli animali mantenuti; il che dimostra nuovamente l' utilità, anzicchè la necessità di associare alle produzioni vegetali le animali.

PIANTE ERBACEE CHE DANNO MATERIE TESSILI.

Le principali di esse, ed alle quali si destinano grandi e vantaggiose cure agricole, sono, il *lino* (*linum usitatissimum*), la *canape* (*cannabis sativa*), ed il *cotone* (*gossypium erbaceum*); ven sono altre, quali il *lino della Zelanda* (*phormium tenax*), l'*agave americana*, l'*asclepias syriaca*, ed una gran parte delle *orticee*, l'*urtica dioica*, l'*urtica nivea*, l'*urtica cannabina*, le *malve*, e lo stesso *gelso*, specialmente la *broussonetia papyrifera*, ma, o non convengono che a climi speciali, quale il *phornium tenax*, che non tollera una temperatura al di sotto di cinque gradi, e vuole un terreno sempre bagnato, ovvero non si prestano economicamente a coltivazioni dirette a quello scopo.

158. Del *lino*, che è pianta ermafrodita, della fa-

miglia delle *cariofillee,* non si conosce dal botanico che una sola specie, ma dall' agronomo si tien conto di due: il *nostrale* od *estivo,* ed il *ravagno* od *invernengo,* con moltissime *varietà locali* che ben presto degenerano cangiando clima e terreno, quali sono specialmente il *lino di Riga,* noto per il suo grande portamento, quello di *Fiandra,* di *Crema,* ecc.

La materia tessile vien costituita dai filamenti del libro, i quali sono più delicati, fini, bianchi nel nostrale che nell' invernengo; ma oltre questa materia, che ordinariamente forma lo scopo della coltivazione, il lino è pure apprezzabile pei semi, da cui si trae un olio commestibile, ed utile in molti bisogni dell'uomo.

È pianta a radici profonde, contiene in peso

0,026 ; 0,008 ; 0,014 ; 0,010

dei soliti principii azoto, fosforo, potassa e soda, calce e magnesia, e molt'acqua; richiede perciò terreno ben lavorato, carico di sostanze organiche, calcaree, di silicati alcalini, ed irrigabile, o naturalmente umido, ed è considerata come pianta dotata di tal forza d'assimilazione che in alcune affittanze se ne proibisce la coltivazione gli ultimi anni di locazione. Vi è molto propizio il terreno che ha servito per le praterie irrigue, e, stante la rapidità di vegetazione, uno stallatico molto decomposto.

Il nostrale si semina poco dopo la metà di marzo, e, da noi, appunto dopo il prato, rotto sul finir dell' autunno precedente, lavorato ad ajuole strette, con semente recente, netta specialmente dalla *cuscuta europaea,* da cui è spesso danneggiata, in ragione di *due litri* all' *ara,* o più, se mirasi ad aver filo più sottile che robusto. Durante la sua vegetazione richiede

moderate irrigazioni, e mondature. Sul principio di luglio volge a maturanza, e si svelle per trarvi poi i semi mediante delicate battiture a mano, indi i fili.

Il ravagno si semina intorno alla metà di settembre con lavori più grossolani, talvolta anco di rompone. Non è rado che vi si unisca semente di trifoglio per averne poscia un prato, ma allora deve esser preceduto da coltura agostana, e falciato rasente terra anzichè svelto, come praticasi dai più diligenti. È a torto che esso si stimi meno del nostrale.

La coltivazione del lino è dispendiosa per infinite cure di mondature, irrigazioni, lavori di raccolta, e di tratture dei fili, che, senza il concorso di mezzi meccanici, sono il più delle volte mal compensate dai prodotti.

159. La *canapa* è pianta *dioica,* talvolta *poligama,* di grande portamento, offre come il lino la materia tessile coi fili del libro, ma questi sono più lunghi, ed in generale più grossolani di quelli del lino stesso, e molto più atti ai cordami; i suoi semi sono pure oleiferi, ricercatissimi da vari uccelli granivori. Ha radici lunghe, e di azoto, fosforo, ecc., ne contiene in peso

$$0,017 \; ; \; 0,002 \; ; \; 0,004 \; ; \; 0,021 \; .$$

Ama perciò terreno calcareo, profondamente lavorato ed abbondantemente concimato di sostanze di origine animale. Riescono ottimi i cenci di lane, i ritagli di cuoi, peli, ossa, ovvero sovescio di fave e lupini, e può esser coltivato utilmente parecchi anni di seguito in un medesimo campo, purchè prima di gettare la semente si sparga polverino, colombina, e simili, come vien praticato dai Bolognesi e dai Fiamminghi.

Si propaga, si cura, si coglie come il lino, se non che, siccome son distinti gli individui in maschili e femminili, ed i primi disseccano assai per tempo rispetto agli altri, la raccolta si fa in due riprese, traendo partito, se vuolsi, dal terreno lasciato dai maschi, dopo che vennero svelti, o recisi, per la coltivazione di fagiuoli, od altro.

160. Il *cotone*, pianta ermafrodita, appartenente alle *malvacee*, non è propriamente di quelle che sia permesso coltivare dovunque in grande, comechè, essendo originaria di climi caldi, e bisognosa di vivere almeno sei mesi dell'anno in una temperatura media giornaliera di 22° che non discenda a + 12°, non può convenire che in pochi paesi. L'uso però così esteso, a cui è destinata, e la difficoltà d' avere i suoi prodotti dagli Stati-Uniti, dopo l' abolizione della tratta dei Negri, eccitò a promuoverne la coltivazione dovunque è possibile, ed ora costituisce nell' Italia meridionale, specialmente, una vera risorsa.

La materia tessile è la *bambagia* da cui sono avvolti i semi rinchiusi da corpi cavi globulosi a valve detti *cocchi*.

Ve n' hanno molte varietà desunte massimamente dal colore della medesima, quali il *Siam verde*, il *Nankin*, ed altre, e tutte si adattano a pressochè ogni terreno, semprechè profondamente lavorato, ben concimato, e non sommamente argilloso. Di azoto, fosforo, ecc., contiene

0, 028 ; 0, 003 ; 0, 006 ; 0, 015 .

Si propaga per semi colti da piante locali, nettati dalla bambagia, e possibilmente recenti, gettati dalla metà d' aprile a quella di maggio, a mano, ovvero a file, ovvero in fori aperti col piantatojo, che si co-

prono poscia coll'erpice o rastrello. Cresciute le piante all'altezza di un decimetro, si sarchiano, si diradano, si rincalzano, indi, se la stagione corre molto asciutta, si procede a parche irrigazioni. Per dar forza ai rami, ed ingrossar i cocchi, riesce utile levar le gemme terminali dello stelo tosto che accadde la fecondazione; riescono utili parecchie sarchiature.

È matura la pianta allorchè i cocchi passano dal verde al giallognolo, e le valve screpolano qua là. Allora si raccolgono mano mano i cocchi screpolanti, si fanno essiccare, e si conservano in luoghi asciutti per sottoporli a tempo, e con modo opportuno, alle operazioni necessarie per trarvi la bambagia.

161. La trattura dei fili di lino e canape, e la preperazione della bambagia del cotone richiedono operazioni svariatissime le quali, sebbene non strettamente collegate coll'agronomia, debbono dall' Ingegnere conoscersi almeno in parte.

Pel lino e canape trattasi di sciogliere con acqua, o qualche soluzione semplice ed economica, la materia che tiene uniti i fili fra loro, e colla corteccia, ed il legno, indi di sbarazzarli da questi, col farli in pezzi, dopo d' averli essiccati.

Svelto il lino e la canape, e trebbiati i semi, dopo una leggiera fermentazione, si fa sciogliere comunemente la sostanza che lega i fili, e che tiene in parte della gomma ed in parte della resina, o col lasciar i fusti all'azione del sole, della rugiada, della pioggia, all'aperto, e distesi su di un prato di fresco taglio, o mediante la così detta *macerazione* in un bagno d'acqua pressochè stagnante. Il primo di questi due metodi è lungo ed incerto, e non può praticarsi che ne' paesi ordinariamente umidi, ha però il vantaggio di somministrare dei fili più facili ad imbianchire,

perchè già assoggettati all' azione della luce, di non richiedere disponibilità d'acqua, e di essere meno dispendioso. Coll'altro, s'immergono i fusti sani, di uniforme lunghezza e maturanza, e disposti a covoni, in un bacino d'acqua, praticato in vicinanza ad un canale, mantenuta quasi stagnante, e ad una temperatura non minore di 12°. Si manifesta ben tosto una leggiera fermentazione che non tarda a divenir successivamente alcoolica, acetica, e putrida, avente per primo risultato la soluzione della sostanza che tien uniti i fili, e per ultimo l' infracidimento di quanto trovasi nel bagno. Siccome è solamente il primo che si deve aspettare, e l'altro evitare, così convien prestare una grande attenzione per colpire il punto opportuno, riconoscibile dall'odore, dalla comparsa delle bollicine d' idrogeno, e molto più dallo stato dei fili, facili ad esser separati ed ancor robusti. Questo metodo, che è il più usitato, è assai spedito, ma porta seco l' inconveniente dello sviluppo d' aria mefitica, molto pregiudizievole agli animali che vi sono a contatto. Coi mezzi di disinfezione può rendersi pressochè nullo. A questo scopo si può ricorrere al solfato di ferro, all'acido solforico, od anco semplicemente al gesso; dovrebbesi per altro farne uso poco dopo la fermentazione acetica per lasciar luogo all' alcool ad agire liberamente sulla materia resinosa e scioglierla, ciò che può argomentarsi dall'arrossamento della carta tinta in bleu col tornasole. Si sono tentati altri ripieghi in surrogazione di questi metodi, si ebbe ricorso all'acqua calda, all'acqua alcoolizzata, all'acqua contenente in soluzione del miele, e simili, si tentò anco di far senza macerazione staccando con opportune macchine i fili dal legno, ma l' esito fu sempre poco soddisfacente o per la mal riescita o pel dispendio. Presentemente si ricorre da alcuni al vapore.

Per tali bagni si seguono delle norme che è facile l'immaginare, sia per la formazione dei bacini, che pel modo di mantenervi l'acqua, e tenervi immersi i covoni.

Quest'operazione è seguita dall'essiccamento dei fusti nei modi ordinari, indi dallo sminuzzamento del legno e della corteccia, e per ultimo dalle pettinature. Pel sminuzzamento sono in uso moltissime macchine sotto nome di *gramole*, e *maciulle*. Ora è una leva di secondo genere, a manubrio inferiormente scannellato, che si move dall'alto in basso, e colla quale si obbligano i fusti a spezzarsi cedendo alla pressione dei denti delle scannellature, spinti in corrispondenti fessure d'un robusto tavolato su cui agisce il manubrio stesso. Talvolta al manubrio della leva vien surrogata una mazza a faccia pure scannellata. Talvolta si ricorre all'azione di due cilindri scannellati i cui denti ingranano gli uni cogli altri, ed ai quali si imprime un moto rotatorio diretto da contraria banda. Venne anco immaginato di far accadere la pressione a mezzo di un robusto tavolato orizzontale di forma circolare, girevole attorno ad un asse verticale passante pel suo centro, ove concorrono delle scannellature piramidali praticate in esso che ingranano in corrispondenti scannellature di vari tronchi di cono che vi son posti sopra e che ruotano con lui attorno ai propri assi fissi; i covoni sparpagliati si mettono fra le scannellature del tavolato e quelle dei tronchi di cono chè facendo girare il primo con un motore qualunque viene ultimata la rottura del legno e della corteccia.

In tutti i casi è sempre un corpo sporgente che, spinto in una cavità opportuna, obbligasi ad incontrare i fusti, e spezzarne il legno. In quanto al nettamento dai minuzzoli di questo, e della corteccia, si dispon-

gono primieramente dei manipoli di fusti maciullati sulla costa di un tavolo o di una robusta assicella verticale, e si assoggetta ad alcune battiture col mezzo di una spatola tenuta pure verticale, indi si passano parecchie volte attraverso i denti di ferro di vari pettini più e più fitti. E tutte queste operazioni debbon eseguirsi con grande pazienza e cautela onde non ispezzare i fili.

Sono questi i mezzi più comuni; ma attualmente, in cui l' industria della trattura è separata dalla coltivazione, si sono eretti stabilimenti in cui si trasportano i covoni di lino e canape grossolanamente maciullati, ed ivi subiscono, mediante macchine svariatissime, e perfezionate, maciullazioni e pettinature talmente delicate, che i fili sono ridotti al punto da potersi assoggettare immediatamente alla filatura, ciò che pur segue in alcuni di essi.

162. Pel cotone, devesi liberare la bambagia dai semi il che presenta una grande difficoltà. Si ricorre a sgranellatoi, i quali, più o meno complicati e perfetti, consistono in cilindri a punte, girevoli da contraria banda, fra cui la bambagia è introdotta, ed, afferrata dalle punte di uno quelle dell'altro compiono lo sgranellamento.

163. La ricerca del tornaconto relativo della coltivazione di queste piante fino al conseguimento dei fili o della bambagia da tessere è appoggiato ai ricavi ed alle spese probabili seguenti per ettaro.

Lino — V'ha differenza di produzione, tanto in fili, quanto in grano, dall' estivo o nostrale all' invernale o ravagno, e v'ha pure differenza di prezzo di questi articoli; un po' più di fili si hanno dal primo, un po' più di grani dal secondo, ed i fili del nostrale valgono qualche cosa di più di quelli dell'altro, sebbene,

per la trattura, la filatura, e la tessitura con mezzi meccanici, sono più apprezzati quei dell'ultimo, perchè più robusti. In media si conseguono nelle regioni temperate ed un po' umide, come la Lombardia, dai 12, 50 ai 15 quintali covoni che dànno 7, 50 quintali fili confezionati, ed ettolitri 16 grani pesanti chilogrammi 45 ciascuno, ed in tutto quintali 7, 20, da cui colla ordinaria premitura se ne hanno *due d'olio*, e *cinque* di *panelli* o *focacce;* ed il valor medio dei fili confezionati è L. 120 al quintale, quello dell'olio L. 140, e dei panelli L. 8. Con questi dati la produzione lorda è delle più rimarchevoli ammontando a L. 1220; ma quante spese ed incomodi non richiede?

Preparazione del terreno, come l'occorrente pel frumento	L. 40
Concime — In base al solo azoto asportato dai quintali 14, 70 covoni ve ne vogliono circa quintali ottanta che a L. 1, 10, perchè ben confezionato, dànno	» 88
Semente — Due ettolitri a L. 40	» 80
Tre irrigazioni	» 15
Tre mondature e la raccolta — 60 giornate da donna	» 48
Trattura fili — 150 giornate pure da donna	» 120
Premitura olio — Compensata dai pannelli	» 40
Trasporti	» 5
Infortuni — Un nono del lordo	» 134
Amministrazione — Sei centesimi pure del lordo	» 73
	L. 643
Interessi	» 32
Totale spese	L. 675

ond'è che si ha un ricavo nitido relativo di L. 545, abbastanza rilevante, ma non sempre attendibile per la difficoltà di trovare chi disimpegni a dovere i lavori molteplici e delicati, e le condizioni prognostiche e climatologiche opportune.

Canape. Il prodotto medio di fili greggi è nelle provincie di Ferrara, Bologna, Cento, ecc., ove coltivasi in grande scala, di sei quintali all'ettaro che valgono sessanta lire al quintale, e così in tutto L. 360; quello dei grani è di tre quintali, che dànno un quinto d'olio cioè ch. 60 del valore di L. 0, 80, e così altre L. 48, non contando i panelli che compensano la manifattura dell'olio; si hanno inoltre circa 20 quintali di fusti spogliati di filo, ed altri avanzi, che valgono circa L. 80. La produzione lorda adunque ammonta a circa L. 488.

Le spese sono molto minori delle occorrenti pel lino perchè, scegliendo opportunamente il terreno, non occorrono irrigazioni e mondature, e la maciullazione può farsi con mezzi grossolani e poco dispendiosi; la maggior spesa sta per la preparazione del terreno e pei concimi, che ascende a L. 150 almeno; tutto compreso, non esclusi ettolitri 0, 80 sementi, si spende all'ettaro L. 230 circa, onde si ha un ricavo nitido di L. 258.

Cotone. Nelle favorevoli condizioni di terreno e di clima la produzione media dell'intera pianta è quintali cinquanta, venti dei quali sono cocchi, ed i rimanenti trenta fusti e foglie. Dai venti quintali di cocchi se ne hanno otto di bambagia, quattro di semi, ed otto di gusci. I fusti e le foglie valgono L. 3 al quintale, la bambagia greggia ne vale 80, i semi 10 ed i gusci 3, ond'è che la produzione lorda d'un ettaro può ritenersi L. 794.

Le spese sono ad un dipresso quelle che s'incontrano pel granoturco fino alla raccolta del grano, che corrisponde a quella dei cocchi; ma per ciò che riguarda la separazione dei semi dalla bambagia e la stagionatura e preparazione di quelli e di queste, può ritenersi doppia della occorrente per la sfogliazione, sgranellatura e stagionatura delle spiche, e dei semi di essa. Laonde il dispendio totale può in media ammettersi L. 250.

In conseguenza il nitido di ricavo di un ettaro è approssimativamente L. 540.

PIANTE CHE DANNO MATERIE COLORANTI, ED AROMATICHE.

164. Le prime si chiamano anco *tintorie*. Ve ne hanno di arboree, frutici, suffrutici, erbacee. La materia colorante è fornita, or dalle radici, or dal fusto dalla corteccia, dalle foglie, dai frutti, dai fiori, ora è di natura resinosa, ora modificazione della linfa, e del cambio, ora apparisce di già formata durante la vita della pianta, ora richiede particolari trasformazioni e combinazioni con varii agenti, epperò particolari industrie.

Molte di tali piante sono spontanee, molte entrano nelle categorie delle tessili, oleifere, ecc.; le arboree richiedono semenzajo, vivajo, trapiantamento stabile colle norme note, le erbacee vogliono quasi tutte mondature, sarchiature, parche irrigazioni, per conseguenza le coltivazioni delle artificiáli si limitano alla conoscenza del terreno che conviene all' una anzichè all'altra, all'epoca della propagazione, ed alla raccolta dell'organo da cui aspettasi il colore, ed a questa sola operazione quella che risguarda le spontanee.

L'arte di coltivarle non presenta difficoltà, ma la

presenta quella di trarvi i colori, talchè in grande scala è raro che convengano; la sola eccezione sta forse per la *robbia* coltivata dai francesi sotto nome di *garance*, ed il *guado* che da noi si coltiva nelle vicinanze di Chieri.

I colori più comuni, interessanti, ed utili, forniti da esse piante, a vegetazione tanto spontanea che artificiale, sono, il *bleu*, il *rosso*, il *verde*, il *giallo*, il *bruno*, il *nero*, e di queste, seguendo l'ordine stesso dei colori, le principali sono:

Bleu. — *Isatis tinctoria (guado, o pastello)*. Appartiene alle *crocifere*. Il colore, imitante l'*indaco*, è somministrato dalle foglie che sono alquanto grasse; si colgono due o tre volte l'anno quando cominciano ad ingiallire, si triturano, o si pestano, o si lasciano ammucchiate umide onde subiscano una leggiera fermentazione per dieci o dodici giorni, indi se ne fa una pasta. Conviene ad un terreno anco mediocre, ma ben lavorato e fresco, s' accomoda abbastanza bene sui margini dei *fossi*, da cui si può con questo mezzo, trarre un grande vantaggio. Si propaga per semi che si gettano d'autunno o la primavera, dopo una macerazione nell'acqua di letame per dieci o dodici ore. Può altresì servire da foraggio.

Al guado si supplisce da alcuni col *polygonum tinctorium* che vuole le stesse cure.

Le piante spontanee da cui si può trarre questo colore sono specialmente: la *centauraea cyanus* coi petali, il *melampyrum arvense* coi fiori, la *coronilla emerus* col fusto e colle foglie, il *sambucus nigra* col succo delle bacche, la *campanula rotundifolia* coi petali, il *croton tinctorium* (*tornasole*) col succo di tutta la pianta, l' *amorpha fruticosa* colle foglie, il *solanum dulcamara* coi frutti; ed altre molte.

Rosso. — *Rubia tinctorum* (*robbia*). È pianta erbacea ermafrodita a radici vivaci, ed a fusto annuo. Il colore, durevole, ed apprezzato, è somministrato dalle radici che si colgono al terzo anno, e si mandano in commercio disseccate. La propagazione si fa d'aprile in un terreno fresco profondamente lavorato, ben concimato, mediante i semi, o colle radici piccole che non convengono altrimenti. Si cura come la patata, se non che l'autunno si recidono i fusti che ponno servir di pascolo, dopo di che si rincalzano. E come i tuberi della patata si raccolgono le radici.

Carthamus tinctorius (*zafferano bastardo* o *zafferanone*). Pianta erbacea, annua, che dà il colore col *fiore*. Esige terreno leggero, molto esposto al sole, si semina nella prima metà d'aprile; in luglio si colgono i petali che si mettono in commercio disseccati e triturati.

Sono spontanee, la *rubia peregrina* (*robbia selvatica*), l'*asperula tinctoria*, il *gallium aparine* (*appiccamani*), il *gallium verum*, il *cornus mascula*, che dan colore colle radici, l'*evonymus vulgaris*, ed il *prunus padus*, che lo danno colle capsule e le bacche; ed altre.

Verde. — Il *ramnus catharticur*, il *ligustrum vulgare*, coi frutti, il *bromus secalinus* col fiore, e sono spontanee, le prime due nelle siepi, l'altra nei prati di fondi asciutti.

Giallo. — È fornito da molte piante spontanee, quali la *serratula tinctoria*, comunissima ne' terreni umidi, colle radici, la *genista tinctoria*, che cresce nelle selve e nei boschi, col fusto, la *centauraea jacea* che abbonda nelle cereali, il *thlapsi bursa pastoris*, che incontrasi in alcuni prati ed in terreni incolti, pure col fusto, ma v'è il fiore del *solanum tuberosum* che è atto a tingere di un giallo pagliarino special-

mente la seta, e vi sono, lo *zafferano* (*crocus sativus*), e l'*erba gialla* (*reseda luteola*) che vengono espressamente coltivate, e meritano una particolare menzione.

Lo *zafferano*, che dà il colore col mezzo dei pistilli, anzi degli stigmi, è pianta vivace, i cui fiori sortono in ottobre da piccoli bulbi rasenti il suolo, seguìti dalle foglie, e più tardi nella primavera dai semi. Si propaga in estate col mezzo di bulbetti prodotti dal bulbo principale da cui si staccano, e ciò in terreno sostanzioso lavorato profondamente, e successivamente mondato e diligentemente sarchiato. Appena i pistilli volgono all' appassimento si recidono, si depongono ad essiccare su pannolini distesi sopra tavole di legno, indi si mandano in commercio rinchiusi in cassette, ed a strati separati da carta. Fatta la raccolta dei fiori, o si ponno lasciare i bulbi interrati anco per tre anni, o meglio, per garantirli dal guasto di insetti e topi, si levano, e si trasportano in luogo di conservazione, come si farebbe dei tuberi delle patate.

L'*erba gialla*, chiamata anco *erba guada*, è pianta bienne a piccole radici fusiformi che si incontra anco spontanea lungo le strade campestri, ne' terreni incolti. Il colore è somministrato da tutti i suoi organi, epperò dalla pianta intiera, che si svelle in luglio, e si conserva disseccata. Conviene a presso che tutti i terreni; si semina in agosto.

Bruno e **Nero.** — Sono forniti da tutta la pianta della *potentilla argentea*, e della *spiraea ulmuria*, che sono spontanee nei boschi, dalle radici della *scorzonera humilis*, che si coltiva come la patata, e del *rubus fruticosus*, spontaneo nelle siepi di fondi asciutti, dal *mallo* del *juglans regia* (*noce*), albero notissimo,

dai rametti spogliati delle foglie della *thuya orientalis*, e del *philadelphus coronorius*, suffratici d' ornamento e da siepi assai noti, e da molte altre.

Aromatiche. — 165. Le più interessanti sono proprie di regioni non europee; ve ne sono alcune a cui si ricorre per usi domestici, e specialmente culinarii, e costituiscono una assai limitata coltivazione negli orti e giardini ; ma ve n' è una che va ad assumere grande importanza, e perciò merita l'attenzione degli italiani, ora che prende tanta estensione l' uso della *birra;* ed è il *luppolo* (*humulus luppulus*), che offre nascosta ne' petali delle sue bacche una polvere giallognola di sapore amaro-aromatico-piccante, che dà al liquido fermentato, risultante da acqua e polvere di grani cereali germinati e disseccati, quel gusto piacevole pel quale è tramutato in birra.

È pianta *convolvulacea*, a radici vivaci, ed a fittone, a fusto annuo, volubile, spontanea nelle regioni temperate , ed asciutte , e propriamente fra le siepi ove trova difesa ed appoggio.

Gli elementi azoto, fosforo, potassa e soda, calce e magnesia, entrano in tutta la pianta nelle dosi

0, 005 ; 0, 009 ; 0, 024 ; 0, 012 ,

talchè nel terreno, che vi è opportuno, deve dominare la potassa, indi la calce, ed il fosforo; allo stallatico, come concime, dovrebbersi aggiungere ceneri, fosfati di calce, ecc.; avuto poi riguardo alla forma delle radici, la costituzione fisico-meccanica di esso terreno deve essere tale che per uno strato di almeno trenta o trentacinque centimetri riesca attenuato ed asciutto.

Propagasi tanto per semi quanto per germogli tolti dalla pianta madre nella primavera, quando, verifican-

dosi una temperatura intorno all'ottavo grado, sviluppansi dal colletto delle radici; e questo secondo metodo si preferisce al primo, come più spedito, meno incerto, e non richiedente semenzajo e trapiantamento; molte volte anzi ai germogli si lascia unita una parte della pianta insieme a qualche radice.

Preparato ed emendato il terreno con lavori profondi e circa ottanta quintali stallatico misto a ceneri, fosfati ecc. come fu detto, si aprono, a primavera, buche alla distanza fra loro di almeno 40 centimetri, a file, ed a quinconce, ed ivi si collocano le pianticine con tutti i riguardi conosciuti; e qualche tempo dopo si fissa di fianco a ciascuna pianta e senza offenderla, un palo di salice, o pioppo, od altro, ovvero una canna della lunghezza di due a tre metri, e corrispondente affondamento, destinato a sostenerla; durante l' anno si praticano frequenti sarchiature, ed anco, per evitare un inutile allungamento della pianta, si levano, dopo la messa dei fiori, le gemme terminali. I fiori sono maturi, cioè i petali contengono nel massimo sviluppo la polvere per cui si coltiva il luppolo, allorchè assorbirono 2800 gradi di temperatura media giornaliera, ed i semi 3000 ciò che avviene da noi al finir d'agosto pei fiori, in settembre pei frutti; allora si tagliano rasente terra i fusti, si svellono i pali attorno cui sono avvolti e si trasportano in stanzoni colle cautele necessarie ad impedire il disperdimento della polvere, ivi si colgono le bacche che, asciugate su graticci, si mettono in commercio. I pali si spogliano dei fusti e si mettono in disparte per servirsene gli altri anni, ne' quali si ripetono le stesse operazioni meno la coltura, e il piantamento, e più le opportune concimazioni superficiali, le rimesse di piante fallite, ecc.

La coltivazione del luppolo è dispendiosa non tanto

per la lavoratura del terreno e la concimazione, quanto per la sarchiatura, la palificazione, e la raccolta; il ricavo nitido però è assai rilevante pel prezzo a cui salgono le bacche. Mancano da noi i dati sicuri di valutare i vari enti, perchè non si fa ancora in grande scala; molte considerazioni per altro condurebbero a ritenere un ricavo nitido di almeno L. 600 all' ettaro, e relativo.

PIANTE ERBACEE OLEIFERE.

166. Oltre al lino, alla canape, al cotone, dai cui semi si estrae olio colla premitura, valgono a fornirne, pure coi semi, e come tali meritano d'essere coltivate, molte *crocifere*, quali il *ravizzo*, o *ravizzone*, o *colzato* (*brassica campestris*), la *camellina*, o *semenzina* (*myagrum sativum*), il *cavolo rapone*, o *rutabaga* (*brassica napus*), il *rafano* (*raphanus rafanistrum*); e molte altre d'altre famiglie, l'*arachide*, o *pistacchio di terra* (*arachis hypogaea*), la *madia* (*madia sativa*), il *cipero* (*cyperus aesculentus*), il *sesamo* (*sesamum orientale*), il *girasole* (*helianthus annus*), il *papavero* (*papacer rheus, somniferum*), il *ricino* (*ricinus palma christi, communis*), ecc.

Di tutte queste piante, il sesamo è speciale dei climi caldi; nella bassa Italia si trova persino spontaneo; il cipero non s'adatta che a terreni umidi, e potrebbe far concorrenza col riso, se come questo, fosse di produzione ugualmente certa ed abbondante, il girasole non conviene nelle località dominate da venti, e s'attaglia più alle piccole estensioni che alle grandi, il ricino è talmente esigente per natura di terreno, e condizioni climatologiche che è raro convenga coltivarlo, anche per le proprietà dell'olio che

lo rendono apprezzato solo per ardere, e come medicamento, ma non come commestibile; presso noi non se ne conosce coltivazione un po' estesa che nel Polesine, verso Rovigo, Este, ecc.; anco la madia, la camellina, il cavolo, il rafano, non sono di grande importanza. Le due che non temono confronto, massime nelle zone temperate, sono il ravizzo, e l'arachide.

167. Del ravizzo, o ravettone, v' hanno due specie, invernengo l'una, estiva l'altra, e della prima, che si preferisce, v'è quella varietà che porta il nome di *colzato*, di grande portamento, e di corrispondente prodotto; è questa varietà che ordinariamente si coltiva.

Ha radici fusiforme, lunghe da venti a venticinque centimetri, fusto quasi legnoso, frutti a siliqua, semi sferici, piccolissimi, di color giallo-bruno.

Dei soliti principii, la pianta intiera contiene in peso

0,041 ; 0,018 ; 0,023 ; 0,021 ,

di modo che si vede subito che richiede terreno dei più feraci, e, dal lato fisico-meccanico, profondamente lavorato, ed attenuato.

La coltivazione ha luogo in tre maniere diverse. V' ha chi l'associa al granoturco, gettando la semente fra le piante di esso dopo l'ultima sarchiatura, senza altre cure; v' ha chi ne fa la seminagione in un semenzajo sul finir d' agosto e la trapianta sul finir di ottobre o di febbraio; e v'ha chi la propaga direttamente, gettando i grani in terreno preparato come si disse, e, meglio, dopo rotto un prato vecchio, in principio d'autunno. La prima maniera è la più economica bensì, perchè fa risparmiare lavori di terreno ed approfittare dei concimi abbandonati dal granoturco,

quando in prevenzione siasi ricorso ad una abbondante concimazione, ma il prodotto è dei più scarsi, il ricavo nitido non risente in generale dei risparmi; il secondo modo è dei più profittevoli nel senso della notevole produzione lorda, ma occorre l'opera del personale che trapianta, la quale è costosissima e potrebbe mancare. Il più generalmente accettato è il metodo della propagazione diretta, seguita da leggera sarchiatura la primavera vegnente.

È pianta delle più primaticce, le bastano 1400 gradi di temperatura per maturare, talchè si raccoglie da noi la prima metà di giugno, con tutte quelle pratiche che seguonsi per le cereali.

In una coltivazione diretta si hanno, da un ettaro, 30 ettolitri grano pesanti ciascuno 65 chilogrammi, epperò chil. 1950, da cui 0, 30 d'olio, cioè chil. 585, e circa quintali 13 panelli, con poca perdita; si hanno, inoltre quintali 35 fusti. L'olio vale 0, 60 al chilogrammo, i panelli ne valgono L. 0, 15, i fusti L. 4 al quintale, ed anche più, laddove si adoperano pel bosco del baco da seta; per conseguenza la produzione lorda ammonta a circa L. 686. E si hanno le seguenti spese: L. 35 per lavoratura del terreno, L. 50 per stallatico od equivalente; L. 16 per 20 litri semente, e seminagione; una sarchiatura L. 14; raccolta, trebbiatura, e stagionatura, L. 60; confezione olio L. 50, infortunii, interessi di somme anticipate, ed amministrazione, 8 centesimi del prodotto lordo, cioè L. 53; in tutto L. 278. Risulta il ricavo nitido L. 408.

È un ricavo abbastanza ragguardevole, e v'ha di più che la produzione essendo assai primaticcia, si può nella annata utilizzare il terreno per una coltivazione estiva qualunque, anco pel grano turco invernengo, il che moltissime volte raddoppia la cavata della terra.

Non se ne arrischi la coltivazione ove dominano freddi tardivi, ed il *melolontha vulgaris*.

Arachide. — 168. È pianta annua, ermafrodita, a fusto erbaceo, quasi prostrato, ed a radice fibrosa; ha luogo in essa la singolarità che, accaduta la fecondazione, il filo che porta l' ovario si allunga, e piega verso terra ove entra, ed ove maturano i semi, che sono a due a due rinchiusi in un baccello ellissoidico con una strozzatura nel mezzo a guisa del bozzolo da seta; ed è appunto da questi semi che si estrae colla premiture un olio commestibile, saporito, senza odore disgustoso, e che non rancidisce che vecchio.

Ve n' hanno poche varietà distinte particolarmente dalla forma del baccello.

Per la sua composizione che poco differisce da quella del colzato richiede terreno carico di sostanze organiche ed a detriti di rocce feldspatiche e calcaree, è nemica dell' umidità, cosicchè nei paesi nostri o non vuol essere irrigata, o si accontenta di due o tre inaffiamenti all'anno; lo vuol però profondamente e minutamente lavorato, soffice, e poroso.

Come pianta estiva che non tollera una temperatura minore di + 8 gradi, e ne esige 2800 per maturare, si propaga da noi sul finir d'aprile col mezzo di semi recenti collocati in buche distanti l'una dall'altra da quattro a cinque centimetri almeno, e meglio sgusciati. Durante la vegetazione richiede frequenti mondature e sarchiature, ed una zappatura specialmente dopo la fecondazione tendente ad ammucchiare la terra attorno alla pianta per facilitarvi l'ingresso dell'ovario.

I baccelli si raccolgono in settembre od ottobre, come si fa dei tuberi di patata, ma durante la vegetazione si può approfittare dei fusti come cibo dell'animale bovino in particolare, ed anco ridurli a fieno.

Se non si avesse a temere l'umidità, che in alcuni anni la danneggia assai, sarebbe una delle più vantaggiose coltivazioni, massime nelle località ove non è abbondante l' irrigazione, ed ora che v' ha tanta scarsezza d' olio. Infatti, da un ettaro di terreno si ricavano in media quintali 22 baccelli, che valgono almeno L. 30 al quintale, epperò L. 660; si ricava eccellente foraggio per quintali 40, ridotto a fieno, che a L. 6 valgono L. 240; e colle radici spogliate dai baccelli si ha ottima lettiera per quintali 20 a L. 5, e quindi L. 100; in tutto oltre a mille lire; verso una spesa approssimativa di L. 200 per preparazione del terreno, concimazione, semente, e piantagione, ed oltre L. 150 per sarchiature, raccolta erba e baccelli, ecc.; e così un nitido ricavo di L. 650, anche in circostanze non affatto favorevoli.

AVVICENDAMENTI.

169. L' esposizione delle pratiche di coltivazione delle piante erbacee che più interessano l'agricoltore, e quella del tornaconto relativo di esse, lo mettono alla portata di conoscere, dipendentemente dai mezzi che ha a disposizione, il grado di vantaggio venale che è per arrecargli ciascuna.

Parrebbe che, scoperta la più profittevole, dovesse egli costantemente attenervisi, ed abbandonare ogni altra; ma v'hanno ragioni che militano a dissuaderlo dal seguire questo procedere, almeno quando può, vale a dire quando cause imperiose non lo obbligano a rinunciare a più elevati benefici.

Intanto emerge da quanto fu detto al § 112 che la continuata coltivazione di una pianta, o di piante della stessa famiglia in un medesimo terreno, lo im-

poverisce talmente di alcuni principii, specialmente minerali, che ben presto è invaso da zizzanie che approfittano di ciò che resta, e ne diminuiscono la produzione; ed anzi in un tempo più o men lungo mancano quegli stessi che abbisognano alla pianta coltivata, ciò che richiede, o l' introduzione di essi con dispendio talora notevole per la specialità, ovvero l'abbandono per qualche tempo del terreno, onde, sotto l' influenza degli agenti naturali, vengano favoriti i detriti, e compajano nello stato opportuno le materie indispensabili a quella. In entrambi i casi il ricavo nitido è pregiudicato, e molto più nel secondo per la perdita di tempo, non acconsentita laddove l' agglomeramento delle popolazioni domanda molto e presto; era questo anzi il sistema adottato per l' addietro, e pur troppo in alcune località anco oggidì, sotto nome di *maggese* o *riposo*, che, in mancanza di cognizioni nelle scienze fisico-chimiche, credevasi l'unico mezzo di riparare al difetto della terra di produr sempre, quasi che essa si stancasse, ed avesse bisogno di riposare; fortunatamente in seguito ai progressi delle medesime ebbe quel sistema il crollo dall'altro che segna il vero avanzamento della economia rurale, l'alternativa cioè fra le piante da coltivare, altrimenti detto degli *avvicendamenti* o delle *rotazioni agrarie*.

Basterebbero le considerazioni accennate nell'articolo 112 a persuadere della utilità di un tal sistema, almeno in generale, quando cioè non si possedessero forti mezzi per sopperire al difetto di produzione, ma ven sono alcune che in molti casi lo appalesano quasi necessario. Imperciocchè, è necessario che per una coltivazione si abbia tempo sufficiente, ma non in eccesso, per eseguire lavori intorno ai terreni, e, quel tempo mancherebbe talora coltivando sempre una pianta

a produzione tardiva, e sarebbe di troppo per altra a produzione primaticcia; è necessario che essi lavori riescano distribuiti possibilmente fra due o tre stagioni, e riescirebbero invece agglomerati, con pregiudizio d'economia, allorchè si coltivasse una data pianta soltanto; è necessario che l'agronomo abbia a disposizione gli animali che gli occorrono pel disimpegno di molteplici operazioni, per fornire concimi, ecc., ciò che richiede di associare le produzioni di foraggio a tutte le altre; ma i foraggi conseguiti dai prati stabili si è visto che sono di natura incerta, e pochi in quantità, e preferibili perciò quei da vicenda; anco da questo lato adunque si manifesta la necessità di alternare le coltivazioni; come si manifesta per la distruzione di piante avventizie, parassite, ecc., si manifesta perchè non venga meno la feracità naturale del suolo ridonando colla coltivazione di piante leguminose ciò che vi asportano le graminacee ed industriali, e perchè colle sostanze respirabili non manchino all'uomo le plastiche, siccome fu detto altrove.

170. Adottato il sistema degli avvicendamenti, si affaccia subito la quistione: « tra le piante che con-
» vengono in un podere avvicendabile per condizioni
» di terreno e di clima, quali debbonsi coltivare, come
» far succedere, e per qual *periodo* d'anni, affinchè
» durante il medesimo, riesca massima l'annualità ni-
» tida che vi si riferisce. »

Il problema è assai complesso, ed in molti casi di una soluzione indeterminata, specialmente perchè sono varie le piante che offrono vantaggi uguali, ovvero poco definiti. Non pertanto esporremo i principii che valgono a svolgerla in generale, ed applicarla in casi particolari.

171. Primieramente, intorno alla scelta delle piante,

oltre a convenire per condizioni di terreno e clima, lo debbono nelle viste d'industria, di commercio, d'imposte, della possibilità di avere a patti ordinari il personale occorrente per le operazioni che richiedono, e convenire nelle viste di trasporti ai centri di consumo. È raro che accada di esser liberi nella scelta; per lo più le coltivazioni cadono su piante sperimentate, e che riescirebbe inopportuno cambiare in data località; tuttavia se all'intento di qualche speculazione, o di riforma di sistema credesse l' agronomo utile quella di tale od altra pianta, non vi si decida se non dopo riflessioni intorno all'esistenza dell'industria che ne consuma i prodotti, intorno alla concorrenza commerciale di essi, alla possibilità di trasportarli, ecc.; così non si determinerà alla coltivazione della barbabietola da zucchero laddove i tuberi non trovano spaccio per quella industria, ovvero del luppolo per la birra, e simili, non coltiverà il riso ove non trova il personale che lo mondi; in quanto ai trasporti, sebbene oramai i mezzi di comunicazione sono talmente moltiplicati da permetterli quasi dovunque, in modo che da questo lato non è forse lontano il tempo in cui la moltiplicità delle produzioni in un dato podere sarà limitata ai soli bisogni degli avvicendamenti, pure vi sono certe materie che si guastano così presto che richiedono un pronto trasporto, il quale, se manca, riduce d'assai il ricavo nitido delle piante che le producono.

172. La seconda parte della quistione riflette le leggi di successione delle piante, e la durata del periodo d'avvicendamento.

Rispondono la chimica, la botanica, la fisiologia. Esse avvertono che vi son piante in cui predominano tali od altri componenti, che questi ponno essere som-

ministrati dall'aria, anzichè dal terreno, o da entrambi, che, per la forma delle radici, le sostanze tratte dal terreno ponno aver sede a tale od altra profondità, che pel portamento o per altre proprietà della pianta; essa richiede sarchiature, smovimenti di terra intorno a lei, ovvero lascia sviluppare zizzanie acquatiche, zizzanie di terreni asciutti, e simili; e colla scorta di cognizioni di tal fatta, le quali non si mancò di appalesare trattando delle coltivazioni speciali, riesce facile il prevedere quale pianta convenga far succedere ad una tale per approfittare, come fa natura, delle condizioni in cui essa lascia il terreno, e risparmiare così lavori e concimi, quando non interessi diversamente; dalle piante poi che conviene far succedere, e dal numero di esse si ha la durata del periodo d'avvicendamento.

In base a questi principii, non è da buon agricoltore il così detto *ristobbiare*, cioè la continuata coltivazione di frumento, di *granoturco*, ovvero far seguire granoturco a frumento, cereale a cereale, perchè piante tutte esigenti dal terreno, ciò che gli è fin ad un certo punto acconsentito per le leguminose, che traggon molto dall' aria, e pel riso cui provvede l'acqua; non è da buon agricoltore il conservare prati stabili, laddove può surrogarli con altri da vicenda; deve un accorto agricoltore ad una pianta che favorisce lo sviluppo di zizzanie acquatiche far precedere altra che non richiede irrigazione, e reciprocamente; ad una che abbisogna terra netta ed attenuata far precedere altra sarchiata; può a piante a radici lunghe ad a fittone associar altre a radici corte; piante che vogliono abbondanza di materie organiche debbon seguire quelle che abbandonano molti avanzi; e così via.

In particolare poi, troverà vantaggioso il far precedere al frumento, al granoturco, ecc., la fava, quando gli riesca di usufruttare il grano di essa; dopo un prato, massime se vecchio, o, come dicono i lombardi, di vecchia *cotica,* avrà vantaggio coltivare lino, canape, granoturco, colzato, in quanto son queste delle piante che non danno buona prova che in terreni in cui v'è abbondanza di detriti organici, appunto come accade dopo il prato; al riso farà seguire utilmente il frumento che si compiace della umidità lasciata da quello, e lo migliora portando la morte alle zizzanie acquatiche; non coltiverà il riso dopo un prato, almeno in generale, perchè vi lascia troppe sostanze azotate, ma bensì dopo il lino, la canape, il granoturco, il ravizzo, che ne lo spogliano; avrà vantaggio ad associare al granoturco il ravizzo, i fagiuoli; lo avrà a far prato, specialmente permanente, dopo il granoturco, la patata, la barbabietola, il luppolo, perchè, essendo esse piante sarchiate, richiedono lavori che nettan ed attenuano il terreno come lo vuole il prato; troverà utile la continuazione per alcuni anni del prato, della coltivazione del riso, massime per usufruttare i lavori primitivi.

Quando l'agronomo, in base a questi principii, fissa le piante da coltivare, e la successione, ha anco fissato il periodo d'avvicendamento, e più non gli resta ad accettarlo che conoscere l' annualità nitida che è per arrecargli relativamente ad altri.

173. Il terzo argomento, che completa la soluzione della quistione, può svolgersi in diverse maniere.

Una consiste nella ricerca del ricavo nitido in ciascu nanno del periodo, colle norme esposte pel frumento, pel granoturco, ecc.; nel trovare il cumulo dei montanti di essi in fine del periodo medesimo; e, come

si fece pel prato permanente, nella successiva determinazione della annualità. Quando si potesse conoscere ciò che resta nel terreno dopo la coltivazione d'ogni anno, onde accreditarlo ad esse, sarebbe certamente questo il modo più esatto di valutare l'utile annuo del periodo, ma pur troppo v'è un forte ostacolo a superare, vorrebber cioè esser note la composizione del terreno, e la forza d'assimilazione, per ciascun componente, delle piante coltivate, il che presenta molte difficoltà. Volendo accontentarsi si può ammettere come credito quella maggior dose d'un principio introdotto, usando un dato concime, e che altrove, § 119, venne chiamato *riserva*.

Altra maniera, che praticamente è più accettabile, consiste nella ricerca della annualità in base ai cumuli dei ricavi bensì, ma determinati dietro il principio di ommettere nei relativi calcoli quegli enti di attività e passività che si bilanciano, o che sono comuni a tutti gli avvicendamenti. Suppongasi, per esempio, che in un dato anno la produzione sia frumento, e prato temporaneo di trifoglio; il frumento dà quintali 14, 40 grano, s'intende all'ettaro, e 28, 80 paglia; il prato quintali 30 foraggio; con questo, colla paglia, e le stoppie, si può mantenere per un anno un animale da lavoro, compresa la lettiera, che dà 100 quintali stallatico, e 300 giornate da lavoro; di queste ultime ne occorrono per lavorature di terreno, trasporti, ecc. non più di 40, di stallatico ve ne vogliono 160 quintali; residua dunque l'attività: in tutto il grano, ed in 260 giornate da animale, e la passività: in 60 quintali stallatico, nelle sementi, nelle giornate da lavoro degli operai; e così è assai limitato il calcolo pel cumulo. Anche qui è vero che non tiensi conto delle condizioni in cui è lasciato il

terreno, ma siccome tutto quanto è possibile vi si restituisce, così al più si potrebbe credere in difetto di quanto vi asporta il grano, il che è assai facile a stabilirsi.

V' ha ancora chi limitasi a calcolare in base alle materie portate via durante l'intero periodo, l'asportazione dei soliti principii azoto, fosforo, ecc., indi la restituzione che ne fanno le materie consumate in luogo, e sempre in appoggio a tutte le produzioni attendibili nel medesimo; poi trova un medio delle differenze, che ritiene rappresentare l'asportazione media d' ogni anno, e decide della convenienza o meno dell'avvicendamento dalla minor o maggior grandezza di essa. Questo metodo che s' accosta al precedente dal lato di non tener conto delle attività e passività che si bilanciano, pecca dall'altro di non farsi carico dei valori delle produzioni e dei mezzi che s' impiegano per conseguirle, e nemmeno dei frutti, e frutti dei frutti di essi, ciò che in una scala grande può aver molta influenza.

Ecco per ultimo un altro metodo abbastanza esatto, e che per la sua speditezza e semplicità converrà forse preferire nei confronti.

In un avvicendamento qualunque, ogni anno si destina una data estensione ad una coltivazione, un'altra, ad altra, e via, tante quanti sono gli anni del periodo; queste coltivazioni si alternano bensì, ma costituiscono un insieme che per produzioni e dispendi non varia d'anno in anno, astrazion fatta da quanto vi possono influire i fenomeni atmosferici, e le variazioni nei valori delle produzioni e dei mezzi usati a conseguirle, siccome comuni a tutti gli avvicendamenti al pari di altri enti.

Ne segue che il ricavo nitido relativo non varia

sensibilmente d' anno in anno per tutto il periodo, e che quello di uno è l'annualità richiesta; così, senza riportarsi al cumulo delle attività e passività, non si ha che trovare il nitido ricavo relativo d' un anno, ciò che riesce molto semplice se escludonsi gli enti che si bilanciano, cioè quelli di attività che consumandosi in luogo, come i foraggi, valgono a sopperire ad altri di passività, come il mantenimento di animali.

Qualunque sia il sistema adottato nelle calcolazioni, l' agronomo-economo lo applicherà a quegli avvicendamenti su cui ha già fissata la propria attenzione e sceglierà quello che gli è per arrecare il maggior ricavo nitido annuo.

Non vuolsi qui tacere che malgrado tutta la buona volontà, accade molte volte che l' agronomo è impedito da speciali circostanze dall'accingersi ad una anzichè ad altra rotazione, quali sono: abitudini locali, urgenza di coltivazione di una data pianta reclamata da viste di commercio, d'industria, ecc., cambiamenti ne'mezzi di comunicazione, straordinari dispendi che sarebbe per arrecare una rotazione novella, e simili; i precetti esposti varranno in questo caso a non fargli accettare a casaccio la coltivazione di una pianta dopo altra che non vi si addice, e lo metteranno in cognizione dei vantaggi a cui sarà per rinunciare, rinunciando ad opportune rotazioni.

174. Applichiamo a qualche caso le esposte norme, a cui aggiungeremo l' altra, accettata comunemente, di aprire il periodo d' avvicendamento con una coltivazione che richieda abbondanza di lavori e concimazioni, la cui efficacia sia protratta per il più lungo tempo possibile, qual' è fra noi il prato.

Premettiamo anzi alcune formole di rotazione che meritano d'essere imitate siccome giudiziose, sebbene

s'aggirino su poche piante, cioè cereali, avena, lino, canape, ravizzo, rape, cavoli, miglio, riso, foraggi, e simili, rotazioni osservate in gran parte nella Lombardia, nel Piemonte, ed altrove, secondo le circostanze locali, specialmente relative alla irrigazione.

Laddove quest' ultima è acconsentita, il principale prodotto è il prato, ovvero prato e riso, secondo che l' acqua è ad orario, o continua. Nel primo caso si divide la campagna avvicendabile in tre parti pressochè uguali, due si destinano al prato, e l'altra alle altre produzioni.

Si fa prato con trifoglio, in seguito a coltura, ed a coltivazione associata di frumento o segale, od avena. Quando circostanze particolari non militino a favore del frumento o della segale, v' è vantaggio a far alcuni lavori di coltura nell' agosto, e gli altri nella successiva primavera seminando l'avena, ed il vantaggio consiste in ciò che, mentre nell'anno di spianata si ha presso a poco una raccolta dello stesso valore in grano, ed un ugual taglio di stoppia e trifoglio, il campo soggiacque ad un maggese di sette od otto mesi, e si ha tempo di radunare nel verno l'occorrente letame. Il prato dura tre anni, escluso quello della spianata. Nel quinto, o si rompe in febbraio per mettervi lino in marzo, indi frumentonino, o cavoli, o rape, o miglio in luglio, o per coltivarvi direttamente il maïs agostano od invernengo, e preparare il terreno pel frumento, od il ravizzo di rompone, od il lino ravagno, o lasciarlo nudo; ovvero si coglie il maggengo ai primi di maggio, e si semina maïs agostano associandolo a fagiuoli, oppure a ravizzo dopo l' ultima sarchiatura; in ogni caso si hanno due prodotti effettivi, od un prodotto effettivo ed uno preparato, od anco un prodotto ed un maggese, e tutto quasi intera-

mente a spese delle condizioni in cui si trova il terreno pel prato precedente. Al sesto anno si comincia a pensare a ricondurre il prato nel successivo; e pertanto, se nella primavera il campo è in coltivazione, si coglie la derrata, che è necessariamente primaticcia, indi si fa coltura agostana, per gettarvi frumento o segale col foraggio, o si fa mezza coltura, che si compie nella primavera prossima gettando l' avena col trifoglio, e se è nudo, si coltiva quella pianta estiva che più accomoda, si rompe d' autunno, e si fa prato con coltura di primavera.

Taluna di queste rotazioni pecca di troppo esigere dal terreno, ma si ammette d'aver a disposizione quel potente mezzo che è l' acqua d' irrigazione, che permette la coltivazione ripetuta dei foraggi e del maïs. Che se in appoggio al quantitativo attendibile di produzione di ciascuna pianta, ed alle spese che richiedono, si cerca, con uno dei metodi esposti l' annualità nitida di esse, risulta che poco differiscono fra loro, talchè l' attenersi ad una combinazione, anzichè ad un' altra, è piuttosto quistione di circostanze speciali, che d' economia. E siccome tre anni sono sempre destinati al prato, ed uno a spianata, basterà pel confronto riferirsi alle coltivazioni degli altri due anni. Così, chi rompe il prato nel febbrajo per mettervi maïs agostano, ovvero lino, indi cavoli, deve confrontare il prodotto del maïs colla somma di quelli del lino e dei cavoli, ma riflettere al maggior lavoro che trae seco il secondo prodotto, ed al concime che richiede di più. Chi nella primavera del sesto anno ha il campo nudo, è vero che in quell'anno non ricava che un sol genere, ma potè risparmiar concimi in causa del maggese.

Ove è acconsentita la coltivazione del riso, il podere è diviso pure in tre parti presso che uguali,

l' una si destina al prato, l' altra al riso, e la terza alle piante nominate. Il periodo s' incomincia ancora col prato che dura tre anni, esclusa la spianata; tra il prato ed il riso si coltivano piante che spogliano d' azoto il terreno, e per lo più sono il lino, indi il frumentonino, od i cavoli, od il miglio, ovvero il solo maïs agostano, od invernengo; i tre anni successivi si destinano al riso, indi si comincia a pensare a ricondurre il prato, e così, colto il riso, e colato il fondo, si semina nell' autunno dell' ottavo anno il frumento od il ravizzo di rompone, e, colte le loro produzioni nel nono anno, si fa coltura agostana per gettarvi di nuovo il frumento col trifoglio, ovvero, fatto colare il campo nell' autunno ed inverno dell' ottavo anno, si semina nella primavera del successivo il maïs agostano od invernengo, per gettare poi l'avena col trifoglio nel vegnente, in seguito a coltura di primavera, e cominciar da capo.

Anche queste rotazioni sono abbastanza raccomandabili; i lavori richiesti si riducono a due colture, e gli altri sono grossolani; occorrono bensì lavori di adattamenti a risaja nel sesto anno, ma vi vogliono in complesso assai pochi concimi, e le coltivazioni sono in generale di gran prodotto.

Ove non hassi a disposizione acqua d' irrigazione, le rotazioni si aggirano intorno a poche piante, massimamente se il terreno ed il clima negano larghi soccorsi, e per conseguenza anco il periodo è di pochi anni, talvolta di due soli. Una cereale, in seguito a buon lavoro, ed abbondante concimazione, è surrogata da una leguminosa da grano, o da foraggio, e questa da qualche pianta sarchiata, che può essere lo stesso maïs, e sempre, se appena v' è tempo, l'avena, o la segale, od il frumentonino per foraggio, come secondo

prodotto. Qualcuno trova conveniente, se il fondo è buono, di coltivare i lupini dopo il frumento per sovesciarli, e seminar frumento ancora; tutto dipende dai bisogni locali di concimi, e di tale od altra derrata.

Ecco ora le calcolazioni occorrenti a determinare l' annualità nel caso, per esempio del seguente avvicendamento: 1° anno, spianata d' avena; 2°, 3°, 4°, prato; 5°, maggengo, e maïs agostano di rompone; 6°, frumento a rompone, indi coltura agostana per ricondurre la spianata nel successivo.

Il periodo è di sei anni. In ciascuno, un sesto della campagna avvicendabile, che supporrassi di 6 ettari, porta la spianata, l' altro il prato di 1° anno, l'altro di 2°, di 3°, un quinto ettaro dà maggengo e maïs, e l'ultimo il frumento; la coltura agostana che si fa in quest' anno è preparazione per l' altro periodo, e deve calcolarsi in esso. Questi pezzi si indichino per ordine *A, B, C, D, E, F.*

Seguendo l'ultimo metodo si studino primieramente gli enti di attività e passività che si bilanciano, relativamente per altro alle coltivazioni adottate, cioè escluse le attività e passività che si riferiscono alla condizione generale non solo, ma ben anco a tutte quelle che si ripetono in ogni avvicendamento, quali le spese di amministrazione, e di irrigazione, gli infortuni, consumi arnesi, e simili.

Le attività sono in ogni anno: pel pezzo *A,* grano, paglia, stoppie, e foraggio; pei prezzi *B, C, D,* fieno di prato di 1°, di 2°, di 3° anno; per l'*E,* maggengo, e prodotti del maïs; e per l'*F,* i prodotti del frumento, e la stoppia.

E le passività sono: lavori di coltura e di raccolta, concimi, e sementi pel pezze *A;* concimazioni e raccolta fieno pei pezzi *B, C, D;* raccolta del fien mag-

gengo, operazioni per la coltivazione a rompone del granoturco, sementi, raccolta, e preparazione de' prodotti di esso pel pezzo *E;* ed operazioni risguardanti il frumento coltivato pure a rompone nel pezzo *F,* sementi, raccolta de' prodotti, preparazione di essi, raccolta delle stoppie.

Le produzioni sono in ogni anno: *a)* in grano quanto corrisponde ad ettolitri 36 frumento e 30 granoturco, che valgono in complesso L. 1170; queste produzioni non consumandosi in luogo non ponno bilanciarsi con passività alcuna: *b)* paglia e fusti circa quintali 90, che ponno consumarsi in luogo come lettiera per sei animali da lavoro, e quindi bilanciarsi in tutto od in parte secondo il numero di animali che converrà mantenere: *c)* in fieno, circa quintali 200 dai tre prati, altri 25 di maggengo, dopo l' ultimo anno di prato, e 60 tra stoppie e foraggio di spianata, in tutto quintali 285, che ponno consumarsi in luogo col mantenimento di cinque animali da lavoro, che potranno bilanciarsi in parte per questo scopo, secondo il numero degli animali occorrenti.

I dispendi d'ogni anno, astrazion fatta dai comuni ad un avvicendamento qualunque, come si disse, sono: *a)* quegli pei lavori di coltura e di rompone che richiedono circa 40 giornate di coppie animali, ed altrettante pei trasporti, e siccome questi lavori sono distribuiti in stagioni diverse, si ponno disimpegnare con una sola coppia la quale può usufruttarsi altrimenti per una metà dell'anno, quando venga mantenuta per l'intero; questa coppia consuma 120 quintali di fieno e 30 di lettiera che bilanciano altrettanti di fieno, e paglie che riscontransi fra i prodotti, dànno 240 quintali di stallatico, ed un altro utile, perchè adoperabili per metà anno per altri lavori; così gli

animali occorrenti sono due, il cui mantenimento bilancia 120 quintali di fieno, e 30 di lettiera con un avanzo di 240 quintali stallatico, ed altri lavori eseguibili con essi: *b)* concimi; di questi, ridotti a stallatico ne occorrono quintali 160 pel pezzo *A*, quintali 40, 60, 80 pei *B, C, D,* altri 150 per gli *E, F;* in tutto quintali 490, e poichè 240 sono forniti dagli animali accennati, così, pei concimi si ha il dispendio di L. 250 pei quintali 250 che mancano: *c)* sementi; occorrono ettolitri 2, 50, pei pezzi *A* ed *F,* di frumento, o segale, od avena, che riterremo frumento; ettolitri 0, 80 di granoturco pel pezzo *E,* e litri *venti* foraggio per l'*A;* queste non si bilanciano, e dànno la spesa L. 70; *d)* personale; un uomo tutto l' anno per la cura dei due animali, e per dirigerli nella esecuzione dei relativi lavori; quest'uomo però può disimpegnare altri lavori durante quel tempo in cui non si adoperano gli animali; occorrono 10 giornate da mietitori pei pezzi *A* ed *F,* 55 da falciatori pei *B, C, D,* 80 da donna per raccolta, trebbiatura, stagionatura del granoturco avuto dal pezzo *E,* per confezione di fieno nei pezzi *B, C, D,* e per ajuti di stagionatura degli altri grani dati dagli *A,* ed *F;* ammettendo che le giornate da mietitori, da falciatori, e da donna siano compensate dall'opera che può prestar l'uomo assunto per gli animali, il personale occorrente è un uomo per tutto l' anno che importa L. 750; *e)* non si tien conto delle spese di amministrazione, infortuni, consumo d'arnesi, ecc., perchè poco differir debbono da un avvicendamento all' altro.

Risulta da questa analisi che coi dati ammessi, i quali variano secondo circostanze locali, l'avvicendamento in quistione dà il prodotto annuo lordo relativo di L. 1170 in grano, L. 1155 per 165 quintali fieno

non consumato, e L. 240 per quintali 60 lettiera che avanza, in tutto L. 2565; che se vi si aggiungono L. 300 almeno per 100 giornate in cui ponno usufruttarsi gli animali per lavori oltre i necessari per l'avvicendamento, si può ritenere l'annuo prodotto lordo relativo di esso in L. 2865.

E le spese sono: L. 250 per concimi, L. 70 sementi, e L. 750 pel personale, in tutto L. 1070.

Laonde il nitido relativo è L. 1795 che corrisponde a L. 299, 16 all'ettaro.

Un calcolo analogo istituito per altre rotazioni, sempre colle esclusioni comuni a tutte, darà altre cifre di ricavo nitido relativo, e l'agronomo non avrà che e scegliere quella per la quale si verifica la maggiore, se pure altre viste non lo determino altrimenti.

Se al risultato di calcolo per l'avvicendamento adottato si aggiunge la differenza fra i ricavi e le spese comuni a tutti, si ha l'annualità nitida della campagna avvicendabile.

PIANTE LEGNOSE CHE FORNISCONO MATERIE COMMESTIBILI, DA OLIO, ECC., COME LE ERBACEE, ED INOLTRE DA COSTRUZIONE E DA ARDERE.

176. Sono *alberi, arbusti, frutici, suffrutici, spontanee*, o *coltivate ad arte*, agglomerate a *boschi, selve, foreste, macchie*, ovvero *isolate*, ovvero a *filari*, a *frutteto*, a *brolo*, ecc., ecc., come i *vigneti*, gli *oliveti*, i *gelseti*, e simili.

Formano due sezioni, cioè alberi a *foglie larghe*, ed alberi a *foglie lineari*, vale a dire pochissimo espanse, talvolta arrotondate ad ago. Le prime sono dotate di potente forza di riproduzione, talchè tagliati i tronchi od i rami, dai tagli si hanno in generale

nuovi tronchi, nuovi rami; le altre, che si chiamano anche *conifere*, o *resinose*, mancando di stomi non riproduconsi dai tagli, onde un tronco od un ramo recisi, lo sono per sempre.

Alla prima sezione appartengono tutte le piante legnose conosciute sotto nome di alberi fruttiferi, che comprendono anco la *vite*, il *gelso*, l'*ulivo*, ecc. ed i principali alberi che dànno i materiali da costruzione e da ardere, quali la *quercia*, l'*olmo*, il *faggio*, il *frassino*, l'*acero*, il *pioppo*, il *salice*, l'*ontano* od *onizzo*, il *ramuo*, il *lazzeruolo*, e moltissimi altri indigeni ed esotici tra cui la *robinia*, il *platano*, la *sofora*, *l'acacia*, ecc. E sono della seconda sezione i *pini*, che hanno le foglie ad ago, gli *abeti*, che le hanno leggermente espanse, ed inoltre il *ginepro*, il *cipresso*, la *thuya*, ecc. ecc., alberi che interessano quasi tutti pei meteriali da costruzione e da ardere, ed alcuni anco per altre produzoni, siccome le *resine*, e le *pinne*, o frutti conici d'onde i semi, sia da nutrimento come i *pignuoli*, sia per propagazione come tutti.

Ciascuna di queste categorie di piante legnose ha un'importanza speciale nella economia rurale. Coltivansi gli alberi fruttiferi pei frutti, da cui traggonsi materie nutritive, come i frutti del *ciliegio*, dell'*albicocco*, del *pesco*, del *susino*, del *pomo*, del *pero*, ecc., ovvero pei fiori pure nutritivi, come il fiore del *fico*, o per le foglie, come il *gelso* che dà colle foglie il solo nutrimento al baco da seta, l'*olmo* all'animale *bovino*, ovvero per alimentare alcune speciali industrie, siccome la *vite* per l'industria della *vinificazione*, l'*olivo*, il *noce*, il *mandorlo* per quella degli *olii*, ecc., ecc.; coltivansi tutti gli altri pei materiali da costruzione e da ardere, sebbene all'uno od altro di questi due usi, servono tutti pei loro avanzi; e que-

sti alberi nell' agronomia ordinaria coltivansi per lo più artificialmente, *isolati*, od a *filari*, a *macchie*, a *boschetti*. Ven sono per altro molti e molti che costituiscono *boschi*, o *selve*, o *foreste*, per lo più naturali, e le cure di essi, altrettanto interessanti quanto i primi, formano un ramo particolare di agronomia che dicesi *selvicoltura*.

Occupiamoci dei processi razionali di coltivazione dei più importanti alberi ed arbusti di ciascuna delle tre categorie: *fruttiferi*, *industriali*, da *costruzione*, in quanto ponno interessare l' economia rurale, limitandoci ad un breve cenno per ciò che riguarda la *selvicoltura*, e l'esercizio dell' Ingegneria.

ALBERI FRUTTIFERI.

177. Formano quasi tutti delle coltivazioni limitate agli orti, ai giardini, ai broli, e costituiscono un ramo speciale di agronomia, detto *orticoltura*. Richiedono tutti un terreno profondamente lavorato e concimato in abbondanza con materie di difficile decomposizione. Alcuni danno buona prova anco in regioni nordiche, e sono i *susini*, il *pomo*, il *pero*, ecc., una gran parte però, quali il *pesco*, l'*albicocco*, ecc., vogliono regioni temperate, o meridionali.

Si propagano pressochè tutti per seme in un semenzajo, d'onde trasportansi le pianticine a vivajo o posticcio, per esser collocate poi a stabile dimora; e pressochè tutti richiedono innesto, regolate potature, e poche altre cure. È dell' orticoltura il dettare per ogni genere e specie le norme da osservarsi nel semenzajo, nel posticcio, negli innesti, nelle potature, e nelle foggiature; in quanto a queste ultime due operazioni ricordisi che i rami che portano i frutti mi-

gliori sono i tortuosi, onde a levare i rami ritti ritti, ed a piegare e contorcere quei che debbono dar frutto, saranno esse specialmente dirette.

Quando il collocamento a stabile dimora deve seguire in modo che si trovino riuniti molti alberi, sarà bene che riescano disposti a file, ed a quinconce, ed uno abbia dai prossimi la distanza di quattro in cinque metri in generale, affinchè si possano eseguire facilmente i lavori di sarchiatura, potatura, concimazione, ecc., e le raccolte dei prodotti, ed affinchè non si disturbino vicendevolmente coi rami, e circoli liberamente l' aria attorno a ciascuno.

178. Si scostano alquanto dalle norme generali di propagazione, e cure, due alberi che pur entrano nella categoria dei fruttiferi, e la cui coltivazione, sia naturale, che artificiale, segue talvolta in grandissima scala, siccome assai importanti per nutrizione dell'uomo specialmente, e sono il *fico* (*ficus carica*), ed il *castagno* (*castanea vesca, fagus castanea*), dei quali ecco un breve cenno.

Fico. — L'organo mangiabile di quest' albero non è un *frutto* nel senso botanico, ma un *fiore*, e propriamente il *calice* di esso, che fa da ricettacolo a moltissimi fiori; alcuni, interni, e collocati alla base, puramente pistillini; altri, posti in cima, verso una specie di orificio, puramente staminei; talchè nel senso botanico i frutti del fico sono quei granellini cui sono causa i veri fiori pistillini.

V' hanno molte specie distinte per la forma, la grossezza, ed il colore del calice, che pur direm frutto, ed anco per l' assenza dei fiorellini staminei; se ne riscontrano a frutto rotondo, ovato, piccolo, assai grosso, verde, giallo, violaceo, nero, ecc.; alcune specie fruttificano due volte l' anno, ed il primo frutto

si chiama *fiorone,* e ve n'ha una, per lo più spontanea, che dicesi *profico,* e che porta nel frutto soli fiori pistillini, la cui fecondazione avviene per trasporto di polline, da individui che lo hanno, a mezzo di vento, di farfalle, ed altresì artificialmente inserendo nel pertugio del calice una punta imbrattata di pelline tratto da altri alberi, il che si chiama *caprificazione.*

Dotato di lunghe e numerose radici, dà buona prova nei terreni che facilmente si lasciano penetrare da esse, e per conseguenza soffici, veggonsi però talvolta attraversare terreni compatti, e persino crepacci di scogli; tanta è la forza di riproduzione, partecipata dal fusto, e dai rami che tollera tagli senza riguardo. Dal lato però della composizione chimica, siccome l' intera pianta contiene abbondanza di calce, ed il frutto 0, 046 d'azoto allo stato verde, e quasi il doppio allo stato secco, talchè è assai nutritivo, così dovran essere ricchi di materie calcaree ed azotate.

Le condizioni climatologiche che favoriscono lo sviluppo della pianta, e la maturanza del frutto, si riducono alla temperatura non minore di — 9°, e di una media giornaliera di 24° protratta all'ottobre, ed inoltre, siccome l'intiera pianta è assai porosa, ed a foglie larghe ed abbondanti, che traspirano molt' acqua, così alla temperatura deve aggiungersi un grado notevole di umidità.

Per queste proprietà di terreno e di clima, vedesi prosperare il fico negli orti, nelle vicinanze degli abitati, nelle isole non sommergibili, nel fondo delle valli, nei bordi dei fiumi, ed è spontaneo nelle isole dell'Arcipelago, ove anzi costituisce coi frutti il principale alimento di numerose popolazioni.

Si propaga per semi, e per talee; il primo modo è

lungo ed incerto e non conviene che in piccolo, l'altro è il comunemente adottato, anzi invece delle talee, o rametti di due anni tolti qua, là, dalla madre, giova valersi dei germogli che appariscono intorno al colletto, che diconsi *ovuli*, e trasportarli con un po' di radice; anche le talee si metton prima in un posticcio per trasportarle poi colle radici.

Il trasporto, o la propagazione a stabile dimora si fa di primavera in buche preparate molto tempo prima, concimate con materie organiche di lenta decomposizione, e disposte a file, ed a quinconce, a distanze opportune; per due anni non si toccano, salva la distruzione delle erbe avventizie; al terzo anno si praticano delle leggiere potature per darvi una foggiatura possibilmente regolare senza disturbare molto la tendenza alla ramificazione tortuosa.

Al quinto o sesto anno comincia la fruttificazione che dura quaranta, cinquanta anni. I frutti appariscono prima delle foglie ed alcuni vi rimangono dopo cadute; in qualche vallata dei contorni dal lago di Como i frutti rimasti maturano talvolta all' approssimarsi della primavera. Onde accellerare la maturanza v'ha chi pratica una puntura alla cima del frutto con un ago imbrattato d'olio d'oliva, quasi come una caprificazione.

La raccolta si fa a mano, come tutti sanno, ed i frutti si mangiano freschi, quando la coltivazione è limitata, altrimenti si fanno essiccare e si preparano in varie maniere, ed in scattole si mandano in commercio; come sono quelli di Napoli, di Smirne, ecc.

Dal fico si ha talvolta una produzione di notevole valore in legno, perchè questo per la sua porosità e costituzione, si presta a molti lavori da tornitore.

Castagno. — 179. Dai semi si trae un sì grande

partito per nutrimento, che in quelle annate in cui falliscono, è minacciata carestia agli abitanti delle regioni in cui è coltivato naturalmente od artificialmente in grande scala, surrogando quasi le cereali; come è noto si mangiano cotti, crudi, e tradotti in pane o polenta dopo la macinazione. Contengono, secchi, da *dodici* a 14 millesimi di azoto, onde la facoltà nutritiva si avvicina a quella del grano di granoturco; contengono anche molto zucchero, e dell' amido, ma l'azoto non entra che in poca dose sotto forma di glutine, onde a far pane occorre una mistura della farina di castagne con quella di frumento o segale.

È albero per lo più dioico, che vive vari secoli, aumentando sino a 150 ed a 200 anni, ed assume dimensioni straordinarie, che giungono talvolta a due metri di diametro (è famoso il castagno del monte Etna chiamato *dei cento cavalli*, cui si attribuiscono poco meno di *sessanta* metri di circonferenza). È molto comune e spontaneo nelle parti meridionali d'Europa, e specialmente nei colli, nei monti, e nelle vallate riparate dai venti boreali, formando ivi estesi boschi naturali, che, oltre ai semi, somministrano legnami utili per costruzione, purchè non esposti all'alternativa dell' umido e dell'asciutto, somministrano ottimo combustibile, e nello stato di legno, e nello stato di carbone, pali per sostegno di viti di lunga durata, perchè non soffrono il tarlo, e, colla corteccia, del tannino ad uso delle pelli. Fiorisce allorchè la temperatura media dell'aria è 15°, e matura i semi dopo d' aver ricevuta una somma di gradi 2000 a partire da questo stadio.

Le sue varietà sono moltissime, ma oscure e confuse, la più interessante è il così detto *marrone;* tutte convengono a terre poco compatte, profonde,

cariche di sostanze organiche, amano il colle e il monte, e non si prestano che alla propagazione per semi, modificata poi coll'innesto a gemma.

La seminagione non si fa nel luogo della stabile dimora, ma bensì nel semenzajo, d'onde trasportansi talvolta anco nel vivajo colle regole conosciute, dopo d'averle assoggettate all'innesto. Le buche del futuro castagneto debbonsi aprire molto tempo prima del trasporto, e di dimensioni d'un metro almeno per ogni verso, convenientemente lontane l'una dall'altra, ed emendate con materie grossolane miste con terra da brughiera, o concimi preparati con avanzi degli stessi castagni. Poste quivi le pianticelle in aprile o maggio, si coprono con terra soffice lasciando verso il pendìo un'arginatura allo scopo di trattenere la necessaria umidità.

Durante la vegetazione richiede annue sarchiature, e concimazioni, di due in tre anni, con foglie e materie vegetali decomposte, e parche potature. Quei castagni che si destinano ai pali voglion essere scalvati a lunghi intervalli di dieci, o dodici anni.

Giunti i semi a maturanza, alcuni cadono da sè, gli altri si fan cadere mediante scosse ben regolate, e si trasportano, colle *brattee* aderenti, in stanzoni ove subiscono una leggiera fermentazione, e si aprono, abbandonando le castagne, che si fanno essiccare su graticci, per destinarle poi agli usi indicati. Da un bel castagno se ne raccolgono da 50 a 60 chilogrammi.

ALBERI INDUSTRIALI.

180. Sono principalmente: la *vite* (*vitis vinifera*) per l'industria della vinificazione; il *gelso* (*morus celsa*) per l'allevamento del baco da seta; il *noce* (*juglans*

regia), *olivo* (*olea europaea*), il *mandorlo* (*amigdalus communis*), il *nocciolo* (*corylus avellana*) per l'industria dell'*olio;* e gli *agrumi* per molti e molti usi.

Ecco quanto più importa conosca di essi l'agronomo-ingegnere, per norma di valutazione dei terreni che si destinano alla loro coltivazione, tanto dal lato della produzione nitida relativa, quanto da quello del valore fondiario.

Vite — 181. Appartiene alla classe *pentandria*, ed alla famiglia delle *sarmentacee*, con radici lunghissime, serpeggianti, caule e rami articolati, nodosi, scandenti, tortuosi, forniti di cirri, corteccia filamentosa, a tratti a tratti staccata dal legno, con foglie alterne, fiori a grappoli opposti alle foglie, frutti a bacca, chiamati *acini.*

È originaria dell'Asia fra il 20° e 40° di latitudine; però colle cure di coltivazione, e laddove sono attendibili le condizioni climatologiche, si è riescito a coltivarla al 15°, ed al 52°. Il clima che vuole è l'asciutto, a temperatura minima non inferiore a — 12°, ed ove la somma delle medie giornaliere sia almeno di 3400 gradi dalla germogliazione, che ha luogo a + 7°, e ciò per la maturanza dei frutti, s'intende. Ama terreno soleggiato, meglio di colle, calcareo-siliceo-argilloso, a detriti di potassa, con poche sostanze azotate, che non tollera che ne' primi anni di vita, a costo di dar frutti poco atti alla vinificazione, e con altre che forniscano acido tannico; in quanto che nella composizione dell' intera pianta v'è 0, 040 di potassa; 0, 020 di calce; 0, 014 d'acido fosforico; e 0, 004 d'azoto, il quale è piuttosto un componente del fusto e delle foglie che dell'acino; il tannino è una combinazione ternaria già fatta e che proviene in parte dal terreno, come quello di brughiera.

Le sue varietà sono moltissime e confuse. Ogni paese ha le proprie. Esse desumonsi: dal *portamento*, che varia dall'albero al suffrutice; dal *colore* dell'acino, che or è bianco, or giallognolo, rossastro, nerastro, bleu; dal *sapore*, or semplice, ora aromatico; dalla *forma* di esso, ora sferica, ora ellissoidica; dalle *foglie*, ora quasi integre ottuse, ora lobate a due, tre, o cinque lobi, ora laciniate; dal *grappolo*, or fitto, or spargolo; dalla stagione della *maturanza*, ora anticipata, ora avanzata. Le più rinomate fra noi ad acini bianchi sono: la *lugliatica*, la *santa-maria*, *verdese*, *barbisina*, *malvasia*, *bianchera*, *dorella*, *settembrina*, il *grignolò-bianco*, *nebiolo-bianco*, *trebbiano-bianco*, *moscatello*, delle quali le prime due sono più atte a mangiarsi che a far vino; e quelle ad acini colorati sono: il *basgano* o *grignolò-rosso*, pure da mangiarsi, il *nebiolo*, il *pignolo*, la *moradella*, *rossera*, *marzamina*, l'*ughetta di Caneto*, l'*aleatico di Toscana*, il *piccolito del Friuli*, la *terra-promessa*, la *lambrusca*. In questi ultimi tempi furono introdotte molte varietà straniere, come il *Tocai d'Ungheria*, le *viti nane del Reno*, quelle di *Borgogna*, l'*Isabella* d'America, ed altre. Le migliori per vino, da noi, sono il *trebbiano*, il *nebiolo*, la *malvasia*, la *verdese*, la *moradella*, il *pignolo*, l' *ughetta*, e l' *aleatico*, cui in alcuni paesi s' aggiunge la *lambrusca*, il *dolcetto*, il *barbera*, ed altre.

I caratteri che distinguono l'una dall'altra varietà sono poco definiti, perchè collo stesso nome sono rappresentate in diversi paesi varietà distinte, e reciprocamente. È desiderabile una monografia semplice ed universale. Per compilarla, il Prof. Cantoni propose la *fotografia*.

Sulla scelta della varietà deve specialmente unifor-

marsi alla sperimentata riescita nel paese ove intendesi coltivare la vite, ed al credito di una od altra, coltivando separatamente varietà diverse per colore, sapore, ed epoca della maturanza, anzi limitandole a poche, buone, sicure, ed influenti nella vinificazione.

La vite si propaga per *semi*, *innesto*, *propaggine* e *talee*. Il primo metodo è lungo e porta a varietà incerte, per lo più di poco conto, od all' innesto, il secondo non è usato che per rimediare a varietà cattive; il più spedito, economico, abbastanza sicuro, e però il più comune, è quello delle *talee*, al quale, per vezzo, per piante nane da vasi, e per alcune specie, come l'americana, vien surrogata talvolta la *margottazione*. Le talee più convenienti sono tralci d'un anno uniti ad uno di due a forma di martello, e chiamate perciò *magliuoli*, cui molte volte si fan metter radici in un vivajo, e trapiantansi sotto nome di *barbatelle*, le quali anzi vengono spesso procurate colla *propagginazione*. Le talee voglion esser tratte da viti adulte, robuste, voglion essere ben conformate e cariche di gemme, e piantate d'autunno o di primavera, a norma del clima, in buche aperte assai tempo prima, emendate, se occorre, con sostanze calcaree, miste con poche organiche di difficile decomposizione, e con ceneri, essendo la calce e la potassa i principali componenti delle parti complessive della pianta, di materie azotate ne occorrono poche dosi; sono opportuni gli avanzi della stessa vite: *concimate la vite colla vite* è un antico precetto.

Il bisogno delle viti di esser affidate a sostegni, siccome piante sarmentacee, fece nascere quello di particolari foggiature, dirette specialmente al risparmio di essi, compatibilmente col soleggiamento ed areamento, e colla necessità che resistano ai venti, ed

oragani dominanti, od eventuali. Nei paesi in cui abbondano, o si trovano a tenue prezzo pali di pioppo, d' ontano, di castagno, di salice, canne, e simili, si dispongono le viti a *filari lineari*, a *gabbioli*, a *spaliera*, a *pergolati*, secondo che il permettono i venti ordinari, e l'altezza da darsi alla pianta, in ragione dell' umidità del suolo; in quelli nei quali alla scarsezza di cotali sostegni s'aggiunge quella del combustibile, si maritano ad alberi, quali l'*olmo*, il *ciliegio*, il *pruno*, l'*acero*, e talvolta il *gelso*, ovvero dispongonsi a *festoni* appoggiati a filari di essi, ma cedui, ovvero a pali attraversati da bastoni; e laddove, o non si hanno, o non si vuole ricorrere a sostegni, ovvero si vuol trarre profitto della riflessione dei raggi solari, prodotta da un terreno asciutto, ed inclinato, si dispongono a *gambi isolati*, e *nani*, ed anco si abbandonano serpeggianti sul suolo. E sempre vogliönsi dei legami, pei quali si ricorre a vimini, e talvolta a fili di ferro galvanizzato, che servir ponno anco come traverse.

Per la foggiatura a filari, a gabbioli, a spalliera, a pergolato, si aprono, in pianura, fosse parallele, dirette possibilmente secondo linee meridiane, larghe un metro e mezzo, profonde uno, distanti fra loro di almeno quattro o cinque. Colla terra superiore, messa in disparte, si costruisce pel lungo, e sul fondo di ciascuna fossa, un prisma triangolare con uno spigolo in su, e si adattano i magliuoli, o le barbatelle, alternativamente alle due faccie inclinate del prisma alla distanza di due o tre decimetri fra loro, coprendole poscia colla terra avanzata; pei gabbioli però la piantagione si fa ad intervalli di quattro o cinque metri almeno di distanza. Sui colli dovrebbero i filari seguire la direzione di linee orizzontali; siccome però ordinaria-

mente traesi partito dello spazio fra i filari per coltivazioni di piante erbacee, purchè a radici poco profonde, così, onde non siano queste danneggiate dall' ombra delle viti, si dirigono essi d'alto in basso, od almeno si alterna una serie di filari diretti d' alto in basso, e di poca lunghezza, con due o tre filari orizzontali, il che riesce assai utile per trattenere le acque di pioggia, e le materie franabili. Per maritar le viti ad alberi, che è la disposizione meno atta a dar buona uva, ovvero per disporle a festoni, conviene far la piantagione dei magliuoli o delle barbatelle in opportune buche, equidistanti da due alberi prossimi, ed in linea retta con essi, per propagginarle poi più tardi sino agli alberi medesimi da cui hanno, per tal modo, lontane le radici, ed affidarvele; nella foggiatura a gambi isolati, le buche devon essere a quinconce, ed a conveniente distanza.

La primavera del secondo anno si smuove la terra all'ingiro delle pianticine, vi si unisce un po' di concime organico molto decomposto, si levano le radici formatesi alla superficie, ed i nuovi rami, tranne il più bello, e si rimpiazzano le morte con barbatelle tenute in serbo. Altrettanto si fa la primavera del terzo, accarezzando il ramo lasciato. Nella successiva, quando le viti han tre anni, si levano le piante stentate, e si comincia a foggiarle come fu prestabilito. Laonde, per quelle da tenersi isolate non si ha che a recidere a conveniente altezza l'unico ramo lasciato; per quelle da appoggiarsi agli alberi si dirigono a questi gli stessi rami un po' per parte propagginandoli; per le viti a spalliera ed a piccoli pergolati, si fa la piantagione a file, e si sostengono mediante specie di telai formati di pali verticali intralciati con altri, o con fili orizzontali; e per le altre si forma il così

detto *castello* a prisma, od a tronco di cono svasato, con pali scortecciati in basso, onde non mettan radici, o con canne, e ad essi legansi ed avviansi i futuri tralci. Vi sono alcuni che favoriscono l' emissione di radici nei pali di sostegno, onde durino più a lungo, e, se sono di salice, li innestano di *salix viminalis* per procurarsi i legami.

Fatta la vite adulta, le cure che richiede si riducono a smuoverle e mondare frequentemente la terra al piede; a potarla, studiando di levar in parte i tralci che l' anno precedente hanno portato frutto, per lasciar i nuovi, e questi in tanto minor numero quanto più vorrassi vino generoso; alla spollonatura, tendente a togliere i succhioni e le gemme terminali dei rami portanti frutto, dopo la fecondazione; alla rimessa annua delle piante morte o moribonde, anche colle propaggini; ed alla distruzione degli insetti che l'intaccano, dandovi la caccia possibilmente allo stato d' uova o di larva non solo, ma anco, per qualcuno in quello di farfalla. La comparsa da alcuni anni della *phylloxera vastatrix* ha messo in grande apprensione viticoltori di estese contrade pel grave danno che arreca. L'osservazione che il moscherino di questo insetto mette sede principale sulle radici di piante intristite, fece suggerire, come rimedio, di portar ivi l'esame, levar destramente le parti intaccate, ed abbruciarle, rinvigorire la vite con concimi di fosfati di potassa, isolare la vigna, e distruggere col fuoco gli avanzi di potatura; ad impedirne la diffusione giova la proibizione di importar talee o barbatelle da località infette. È riprovevole il costume di levar i sostegni ed interrar le viti prima che sopraggiunga l' inverno, giacchè esse soffrono assai più pei freddi di primavera, cui con questo mezzo non si ripara, di

quello che pei geli iemali, oltrecchè si consumano molti sostegni, e si danneggiano i rami assai.

Il coltivare in mezzo ai filari alberi fruttiferi, può riescire utile alle viti troppo esposte al sole; utile pel conseguimento di qualche frutto, ma da adottarsi con molta cautela; come non è di buona viticoltura il frammezzare i filari con *piane* coltivate a cereali, a foraggio, od altro; che la vigna non contenga che viti; è una illusione il vantaggio delle coltivazioni miste, le pratiche utili per l'una danneggiano in generale l'altra; val meglio destinare spazi esclusivamente per ciascuna. V'è forse una leggiera eccezione per quei paesi che scarseggiano di foraggio per la naturale aridità delle terre; ivi il foraggio coltivato fra due prossimi filari, non molto distanti fra loro, è difeso dalla stessa vite e può dar un prodotto che difficilmente potrebbe aspettarsi altrove; in questo caso si scelga una pianta che non abbia radici molto profonde, e si eseguisca la falciatura con riguardo di non portar guasto alla vite.

I danni che colpiscono questa pianta sono quelli che derivano dalle non opportune condizioni climatologiche e di terreno, da insetti, ecc., ma specialmente dall' *oidio.*

Dopo molti studi intorno a questa crittogama, e tentativi per combatterla, che interessano più davvicino lo scienziato naturalista, fu una fortuna la scoperta di un rimedio, il quale, come è noto, quantunque accompagnato da non pochi inconvenienti, e dispendi, è, fino ad oggi, il solo che merita praticamente fiducia, vuolsi dire la *solforatura* o *solforazione* la cui prima applicazione si attribuisce all' Inglese Khyle, verso il 1862.

Sono abbastanza conosciuti i processi suggeriti per

eseguirla; i quali consistono tutti nei mezzi meccanici più o meno perfetti di far cadere la polvere dei fiori di solfo, o dell'istesso solfo, sulle gemme, sulle foglie, sui grappoli, sui fiori, sugli acini. La riuscita è in gran parte subordinata allo stadio della vita della pianta, ed alle condizioni atmosferiche che verificansi allorchè viene effettuata. In massima è bene che venga fatta sulle prime foglie, seguìto lo sbuciamento delle gemme, ed indi di nuovo sulle foglie e sui grappoli in fioritura, od appena ultimata; e sempre di buon mattino allorchè quegli organi sono cospersi di rugiada, non mai in tempo di vento e di pioggie.

182. Dopo questo cenno di coltivazione della vite, sufficiente per l'agronomo-ingegnere, e che l'agronomo puro trova ampiamente e dettagliatamente sviluppato in moltissimi trattati speciali, la quistione interessante riguarda il tornaconto della vigna, in confronto ad altre coltivazioni, che si riduce al calcolo delle produzioni lorde attendibili, ed a quello delle spese che richiedono.

I prodotti delle piante legnose sono realizzabili dopo un numero più o meno lungo d'anni dalla loro propagazione; cominciano ad essere appena riconoscibili, indi aumentano d'anno in anno, raggiungono un quantitativo massimo, poscia decrescono, sino a divenir pressochè nulli, e scomparire colle piante medesime. Essi seguono però la legge che durante un certo numero d'anni rimangono sensibilmente costanti, cioè, a differenza delle piante erbacee che nelle stesse condizioni somministrano ogni anno produzioni presso a poco uguali, le legnose non ne danno per qualche tempo, e poi a periodi di alcuni anni, e per vari periodi, ne porgono diverse per quantità e valori, in modo però che mentre variano da periodo a periodo,

rimangono prossimamente costanti in ciascun anno di uno. Così, se la produzione è la materia legnosa, fino ad alcuni anni essa è quasi nulla; in segnito, e per un certo numero di essi, è qualche cosa appena; successivamente, e per altri anni, è un po' considerevole, ma non varia sensibilmente d' anno in anno, e via, via. Ed altrettanto può dirsi se la produzione è d'altra natura.

Quei periodi si chiamano *stazioni*.

Sarebbe del maggior interesse per l'ingegnere-stimatore la conoscenza di ciò che lega l'età della pianta con una data stazione della medesima, la durata di questa, e la produzione attendibile in ogni anno di essa, ma la quistione è talmente dipendente dalle condizioni climatologiche e geognostiche locali, e dalle proprietà fitologiche e fisiologiche della pianta, che, pur troppo, non è sperabile una soluzione generale e razionale.

Si fecero tuttavia, e continuasi a farne, dei tentativi per approssimarvisi, e meritano considerazione fra altri, gli studi dell' Ingegnere Dionigi Biancardi di Lodi ; ma sono tutti appoggiati ad ipotesi che il più delle volte sono ben lontane dal verificarsi, e val meglio attenersi a fatti constatati, o da potersi constatare in luogo, che avvertano intorno a questa approssimazione.

Tra questi fatti, il più importante è la condizione in cui trovansi piante di data natura, rispetto all'età ed alla produzione, in confronto a quella che erasi verificata un numero conosciuto d'anni prima. Quando ciò sia noto per piante che in una data epoca erano nella prima, nella seconda, ecc., stazione, si ha un elemento sufficiente per apprezzare la produzione attendibile nella località ove dette piante coltivansi.

Per facilitare la conoscenza di tali fatti riesce assai utile il fissare, laddove interessa, piante di varia natura ed in stazioni date, e ritenerle come *campioni*, o *capi-soldi* da consultarsi, a guisa di registri di *statistica*, sui passaggi avvenuti da stazione a stazione, e da produzione a produzione entro un dato numero d'anni. Gli *statuti*, ai quali in alcuni luoghi si ricorre, che stabiliscono, come leggi normali, gli anni che debbono trascorrere per questi passaggi, ponno condurre a gravi errori, tanto più se si ritengono estesi a provincie, a regioni.

183. Per la vigna bisogna prima di tutto conoscere come vi sono disposte le viti, e come vi furono propagate.

In disposizione sia a *gabbioli* o *fuoppe*, di dieci viti ciascuno, occupanti uno spazio quadrato di sei metri di lato, e distanti tra loro da centro a centro di metri *otto*; e le viti siano state propagate per barbatelle di tre anni di vivajo.

Secondo una tale disposizione, in un ettaro di terreno, di forma quadrata, si hanno 12 file di 12 gabbioli, e le file ed i cigli del campo sono separate da liste di terreno larghe *due* metri, e *quattro*, pel disimpegno delle operazioni intorno alle viti; per conseguenza il numero dei gabbioli è 144, quello delle viti 1440, l' area occupata dai gabbioli è metri quadrati 144. 36 cioè 5204, e la rimanente 4796 in parte da lista di accesso, ed in parte perdute per carreggiate ed altro.

Dalle statistiche offerte dai capi-saldi, come registri, ecc. risulti che la stazione improduttiva delle barbatelle dura quattro anni, dopo i quali, e per altri quattro anni, si ha la prima stazione produttiva che dà *un* chilogrammo d' uva all' anno per gabbiolo, a capo dei

quali, e per altri quattro anni, si ha la seconda stazione produttiva di *quattro* chilogrammi d' uva per gabbiolo all' anno, indi di una terza di quattro anni ancora che ne dà *sette;* dopo di che, cioè dopo 16 anni dall' impianto, e finchè dura la vigna, che è altri 74 anni, la produzione annua si può ritenere ad un medio di 15 chilogrammi d'uva, e poi la vigna deve rimettersi.

Ammettendo centesimi 20 il prezzo medio di un chilogrammo d'uva, vuol dire che i ricavi lordi annui nella stazione improduttiva, nella prima, seconda, terza produttiva, e dopo 16 anni sono ordinatamente lire

zero; 28, 80 ; 115, 20 ; 201, 60 ; 432 ;

si chiamino, ommessa la prima, a, b, c, d.

Il valor presente in principio della prima stazione produttiva di tutti i ricavi verificatisi in ciascun anno di essa è

$$\frac{a}{r} \cdot \frac{\alpha^4 - 1}{\alpha^4},$$

l' analogo per la seconda è

$$\frac{b}{r} \cdot \frac{\alpha^4 - 1}{\alpha^4},$$

per la terza è

$$\frac{c}{r} \cdot \frac{\alpha^4 - 1}{\alpha^4},$$

ed al principio del 17esimo anno per le produzioni avvenire, fin che dura la vigna, è

$$\frac{d}{r} \cdot \frac{\alpha^{74} - 1}{\alpha^{74}}.$$

Per conseguenza tutte le produzioni lorde in uva all' epoca dell' impianto della vigna valgono

$$\frac{1}{\alpha^4} \cdot \frac{a}{r} \cdot \frac{\alpha^4 - 1}{\alpha^4} + \frac{1}{\alpha^{2.4}} \cdot \frac{b}{r} \cdot \frac{\alpha^4 - 1}{\alpha^4}$$

$$+ \frac{1}{\alpha^{3.4}} \frac{c}{r} \cdot \frac{\alpha^4 - 1}{\alpha^4} + \frac{1}{\alpha^{4.4}} \cdot \frac{d}{r} \cdot \frac{\alpha^{74} - 1}{\alpha^{74}} ;$$

il che vuol dire che la vigna, durante la sua esistenza, dà il ricavo annuo lordo in uva, ridotta a lire,

$$\frac{\alpha^{80}}{\alpha^{80} - 1} \left\{ \frac{\alpha^4 - 1}{\alpha^{2.4}} \left(a + \frac{b}{\alpha^4} + \frac{c}{\alpha^{2.4}} \right) + \frac{\alpha^{74} - 1}{\alpha^{74}} \frac{d}{\alpha^{4.4}} \right\} ;$$

si chiami R.

Ma essa dà altri ricavi che in parte compensano le spese, e sono: 1) l' erba che può falciarsi negli spazi vuoti almeno due volte l' anno, che può ritenersi quintali 25 l'anno, ridotta a fieno, e 10 dedotte le spese di falciatura, il che dà annualmente L. 60; 2) foglie un po' prima ed un po' dopo la vendemmia chilogrammi dieci per gabbiolo, epperò quintali 14, 40 in tutto, che a L. 5, compresa la raccolta dà L. 72, 00 3) avanzi di pali di sostegno che rimettonsi ogni anno per un terzo, ed avanzi di rami di viti provenienti dalle potature; e questi insieme ai prodotti qui sopra 1), 2), compensano le potature, le rimesse di barbatelle nei primi anni, e la provvista di pali di sostegno, e di vimini da legare, quando questi siano limitati ai necessari ed appena sufficienti.

Venendo alle spese, esse distinguonsi in istantanee all' epoca dell' impianto, ed in annua. Le prime sono: *a)* formazione di 144 buche alla profondità di metri 0, 80

a L. 0, 15 al metro cubico dànno lire

$$144 \;.\; 36 \;.\; 0,80 \;.\; 0,15 \;,$$

cioè

$$644,48 \;;$$

b) acquisto di 1440 barbatelle a L. 8 al cento, L. 115, 20; *c)* messa in opera delle barbatelle compresa la copertura delle buche L. 2 al cento, L. 28, 80; *d)* concime per interramento a L. 0, 10 per buca, compreso il trasporto, L. 14, 40; e così le spese primitive ammontano a L. 802, 88, che ripartite sugli 80 anni in cui dura la vigna, corrispondono all'annualità di lire

$$r \;.\; \frac{\alpha^{80}}{\alpha^{80} - 1} \;.\; 802,88 \;.$$

Le altre spese annue che non bilanciansi con prodotti sono: *a)* sarchiature e concimazioni L. 0, 10 per gabbiolo, L. 14, 40; *b)* solforazione centesimi cinque del ricavo lordo dopo il 16esimo anno, epperò un po' meno di centesimi cinque delle L. 432 perchè nei primi anni non si solfora, e quindi L. 20; *c)* infortunii ed amministrazione centesimi quindici dello stesso ricavo, cioè L. 64, 80.

Le spese annue adunque sono lire

$$r \;.\; \frac{\alpha^{80}}{\alpha^{80} - 1} \;.\; 802,88 + 99,20 \;;$$

si chiamino S; e la produzione nitida annua relativa della vigna si ridurrà ad

$$R - S \;.$$

Introducendo i valori di a, b, c, d, R, S, e supponendo $r = 0,05$, epperò $\alpha = 1,05$, l'annualità accennata risulta poco più di L. 310, sempre che si

ammettano i dati che furono esposti; del resto è questo il processo razionale da seguire ne' vari casi.

Gelso. — 184. Si chiama anco *moro* o *morone*. È albero che secondo la specie, e lasciato crescere naturalmente, assume dimensioni da arbusto a quella di sette od otto metri d'altezza, ed uno di diametro, e può vivere due secoli, ciò che non accade mai, coltivato artificialmente, ed allo scopo della foglia. È pianta unisessuale, anzi *dioica;* i fiori maschi sono *amenti,* i pistillini, anzi i frutti sono *bacche,* onde appartiene alla famiglia delle *amentacee;* ed altresì alle *urticee* per avere il libro filamentoso. Essa era pressochè sconosciuta agli antichi Romani che credevano la seta un prodotto vegetale, come il cotone; fu portata in Europa dalla China intorno a 14 secoli fa, in Italia verso il 1350 coltivata per la prima volta in Sicilia.

Le diverse specie e varietà di questa pianta dividonsi da alcuni in due sezioni, una delle quali comprende quelle a frutti *bianchi,* e l'altra a frutti *rossi;* ma poichè il colore del frutto è comune a varietà di specie diversa, così è più opportuno il riportarsi alle principali tra queste.

Una prima è il *comune* (*morus alba*), del quale oltre al così detto *selvatico,* che ne è il tipo, v'hanno moltissime varietà distinte specialmente per la forma della foglia più o meno integra, larga, coriacea, d'un verde più o meno cupo, più o meno folta, quali il *piacentino,* a foglia minuta, copiosa, e lucida, lo *spagnuolo,* a foglia oblunga quasi intégra, il *toscano,* a lunghi rami e foglia folta, primaticcia, il *giazzuolo* a foglia larga, d' un verde cupo, coriacea; e sono tutte a frutto bianco. Ven hanno altre a frutto di colore, distinte anco per il portamento, la disposizione dei rami, forma della foglia, e simili, quali, il *roseo,*

o *Lhou,* il *japonica,* il *cucculata, pyramidalis, nervosa, laciniata, Bathyany;* v'è il *gelso d'Italia* (*morus italica*) marcato dal color *rosso* del legno appena sotto alla corteccia, e però chiamato anco *erytroxilon,* v'è il *constantinopolitana,* bella foglia ma albero a rami nodosi, curvi, e v'è il *gelso della China* (*morus macrophylla, morus morettiana*), a foglie larghe.

Una seconda è costituita dal *gelso delle Filippine* (*morus latifolia, morus multicaulis, cuccullata*), a foglie larghissime, a più cauli.

Una terza dal *caroliniana,* assai nano, atto a far siepi.

Una quarta dal *nero* (*nigra*), di cui si mangiano i frutti, oltre al *rosso* (*rubra*), grande albero dell'America settentrionale, il *papyrifera,* o *broussonetia,* albero d'ornamento, ed altri che non sono coltivati, o non giovano allo scopo di somministrare nutrimento al baco da seta.

Poichè la foglia costituisce il prodotto aspettato dal gelso, le specie e varietà di esso più interessanti, debbon esser quelle che a pari circostanze ne somministrano in maggior abbondanza, della migliore qualità, facile ad essere levata, meno soggetta a guastarsi per intemperie. L' abbondanza si desume dalla rapidità di sviluppo, dal portamento della pianta, dalle dimensioni delle foglie, dalle loro condizioni di integre lobate, frastagliate, dalla reciproca loro vicinanza, dalle nervature; in generale le varietà designate da *laciniate, nervose,* e le specie *nane,* sono da posporre, in ciascuna specie poi è da preferire l'albero che dà frutti, cioè a fiori pistillini, in quanto che l' altro, mettendo prima i fiori che le foglie, e gran copia di fiori, dà foglie tardive, di poco sviluppo, in piccol numero, e per lo più frastagliate. La qualità si de-

sume specialmente dalla sua composizione. In generale, prese le foglie giovani, e sviluppate, insieme, esse contengono, il 68 per 0/0 d'acqua, l' 1 1/2 di materia azotata, il 24 di materia idro-carbonata, come gomma e zucchero, il 2 di materia sopra-idrogenata, come resina, ed il resto è materia inorganica. Le materie nutritive sono le azotate e zuccherine contenute nelle cellule del parenchima. La loro presenza è accompagnata da una condizione coriacea e lucida, prodotta dalla resina. Talvolta esse sostanze sono frammiste di umori acri, astringenti, e talvolta le pagine sono ruvide, non liscie, coperte di peli; le specie e varietà in cui si manifestano queste circostanze sono da rigettarsi. È facile ad essere sfrondata quella specie di gelsi i cui rami non sono rinserrati come, nelle piramidali, e si presentano continui, regolari, non interrotti da rametti a guisa di spine, e quella in cui i picciuoli non sono tanto filamentosi e tenaci da richiedere uno sforzo ad esser lacerati. Le meno soggette a guasti sono in generale le naturalizzate da molto tempo. In Italia si trovano molto convenienti le varietà del *morus alba,* di cui ogni paese vanta la sua propria; per poco tempo fu in voga il *multicaulis,* nel *macrophyilla* si trovò l' inconveniente della difficile sfrondatura, e di una foglia poco sostanziosa, e siccome si propaga per semi, ed ha un rapido sviluppo, così viene ora preferito piuttosto come soggetto delle altre varietà. Una che merita di essere diffusa è quella varietà del *morus alba* che chiamasi *latifolia-racemosa-japonica* messa da non molti anni in commercio dalla casa *Cattaneo* di Milano. Anco il *selvatico* non deve essere trascurato, sì per la formazione delle siepi, che per la salubrità della sua foglia, sebbene scarsa.

Hanno tutte le radici lunghe, ramose, ed a fittone, più o meno pronunciato; l'intera pianta essiccata contiene in peso 0, 033 di calce; 0, 006 di fosforo; 0, 009 di potassa; 0, 012 d'azoto; di modo che non ponno prosperare che in terreno a calce specialmente; e, per la forma delle radici, leggermente sciolto, ma abbastanza compatto da sostenere quelle di notevole portamento. Vorrà dunque essere il terreno *calcareo-siliceo-argilloso*, e contenere detriti a potassa, o sostanze organico-vegetali in decomposizione. Mal s'adatta nei terreni sommamente argillosi o sommamente silicei, e, generalmente, perisce tosto o tardi negli umidi, in cui dà bensì molta foglia ma di cattiva qualità.

Ama un clima temperato ed asciutto, non tollera una temperatura inferiore a — 16°, e non ridà foglie laddove, dopo la sfrondatura, non trova una temperatura media giornaliera superiore a 15° durante tre mesi, cioè una somma di temperature medie giornaliere uguale a 1400° almeno. Le gemme cominciano ad ingrossare verso 10°, a 15 gradi le foglie si sviluppano. È limitata la sua vegetazione tra il *ventesimo* e *cinquantaduesimo* grado di latitudine.

Si propaga per semi, per talee, per propagine, per innesto. La propaginazione non può praticarsi che per alberetti foggiati in un particolar modo, e specialmente per quelli già disposti a siepe, le talee voglion ancora essere studiate, e sfortunamente non ponno con sicurezza esser adoperate che pel *multicaulis;* il metodo più comune è la seminagione, che richiede i due trapiantamenti a vivajo, e stabile, e che è generalmente accompagnata dall' innesto.

Giunti a maturanza i frutti, prodotti da un albero possibilmente selvatico, prossimo ad uno a fiori staminei, si colgono, si schiacciano, si spreme il succo

attraverso uno staccio, ed i semi rimasti su di esso si mettono nell'acqua, si lavano, rigettando quelli che galleggiano, si fanno asciugare senza esporli di troppo al sole, e si pongono in cassette di legno, ove si conservano in luogo asciutto sino al marzo od aprile prossimi, allora si seminano nel semenzajo, dopo di averli tenuti in un bagno d'acqua pura per dieci o dodici ore; ovvero si fa la seminagione poco dopo la raccolta.

Le pianticine non compajono che dopo molti giorni, e qualche volta ne nascon poche, per difetto di fecondazione. Quando sono bastantemente alte si puliscono, si sarchiano, si inaffiano, e per quell'annata non si fa che ripetere queste operazioni quante volte occorre. La primavera seguente, si recidono lasciando due o tre gemme, indi nell'annata incominciata ripetonsi le operazioni della precedente. La primavera dell'anno successivo, se non si tratta di specie, si fa l'innesto, che giova non differire nel vivajo, sia perchè se non riesce, si ha poca perdita, sia perchè può farsi allora a gemma, che è la più conveniente; aspettando ad albero adulto, si fa a spacco, con rischio di riuscita. La primavera del quarto anno, cioè quando il gelso ha tre anni d'età, si trapianta nel vivajo, collocando i gelsetti in buche convenientemente larghe, aperte molto tempo prima, distanti l'una dall'altra almeno tre decimetri, ed a quinconce, affidandoli a sostegni, e colle cure altrove avvertite per questa operazione. La primavera seguente si recidono le piante a conveniente altezza, maggiore nei climi umidi, minore negli asciutti, in media a metri 2, 50 sempre avuto di mira la facilità della sfrondatura, e sempre col riguardo di lasciare al di sotto del taglio tre o quattro gemme ben disposte a dar le prime ramificazioni del così detto *castello,* e, nella successiva,

si taglian questi in modo da lasciare su ciascuna una gemma per parte, e si levano tutte le inferiori. Nella primavera dell'anno prossimo, in cui il gelsetto ha tre anni di vivajo, ed in cui di solito ha acquistato vigore, massime se non furon trascurate le opportune sarchiature, si può farne il trapiantamento a stabile dimora; ha allora il diametro intorno a cinque centimetri, e dicesi *d'asta*. Non ripetesi qui ciò che si disse di questa importantissima operazione, ricordisi però che la speculazione è mal ricompensata allorchè la scelta non cade su individui sani, ben conformati, tolti di fresco, e con diligenza, dal vivajo, ed allorchè il trapiantamento non ha luogo in ampie buche quadrate di due metri di lato, profonde uno, aperte almeno sei mesi prima, distanti sei metri l'una dall'altra, convenientemente emendate con sostanze organiche di difficile decomposizione, e con materie calcaree.

Argomento importante è la disposizione dei gelsi piantati a stabile dimora. La peggiore è quella che ordinariamente adottasi, di collocarle a file ne' campi coltivati a cereali, od a prato, giacchè, o si danneggia al gelso coi lavori delle terre, colle irrigazioni, nelle mietiture, o falciature, nei pascoli, o si danneggia ai grani, ed ai foraggi, nello sfrondamento, nelle potature, e coll'ombra, oltrechè si facilita la consumazione di furti di foglia, pel facile nascondiglio che offrono le altre, e richiedonsi maggiori spese di custodia. Il meglio è far del gelso ciò che si disse delle viti, un *gelseto*. Adottandosi una tale disposizione, se ne faranno delle file parallele, dirette come i filari di viti, distanti, come si disse, l'una dall'altra di un sei metri da tronco a tronco, epperò di due da chioma a chioma, ammessa 4 metri la larghezza di essa; si lasceranno crescere, negli spazii intermedi, delle piante da foraggio spontanee,

o se ne coltiveranno espressamente di quelle a radici poco profonde, che in generale vi prosperano per la freschezza mantenuta dai gelsi, non permettendo però l'ingresso a bestiami, ed eseguendo possibilmente a mano i lavori di terreno occorrenti in vicinanza agli alberi. Che se si ha scrupolo a destinare un campo alla sola coltivazione del gelso, si collochi questo piuttosto sui margini di esso che in mezzo, ovvero si coltivi tutto solo nelle così dette costiere, od in quegli spazii, che mai non mancano in poderi di qualche estensione, i quali richiedono gravosi dispendi per essere adattati a praterie o cereali.

I gelsi per le siepi ponno levarsi dal semenzajo quando hanno un anno d'innesto, ovvero due di età, se vogliónsi selvatici, e trasportarsi nei luoghi a ciò destinati, che dovranno essere asciutti, ed in cui sarà stata aperta pel lungo una fossa molto tempo innanzi, opportunamente concimata. La distanza tra pianta e pianta potrà essere di quattro decimetri, anzi di fronte ad una fila, ed a questa medesima distanza, potrà disporsene un'altra con gelsi a quinconce coi precedenti, ed in ciò si useranno tutte le cautele prescritte pel trapiantamento. Eseguita la piantagione, si recidono i gelsetti a poca distanza dal terreno lasciandovi due gemme laterali nella direzione della siepe. La primavera seguente, dei due rami nati dalle due gemme, uno si piega destramente e si lega al gelso prossimo disponendolo secondo una retta orizzontale, e l'altro si recide all'altezza di tre decimetri, ovvero si incrocicchiano i corrispondenti di due gelsi vicini, e si legano recidendoli poco al di sopra della legatura, dando loro la forma \XX/. Dalle gemme rimaste nascono nuovi rami che s'intrecciano similmente gli anni successivi, procurando fra loro degli innesti ad approssi-

mazione, e delle propaginazioni, ed in pochi anni la siepe non solo è abbastanza robusta da servire da riparo, ma è altresì atta a somministrare foglia abbondante e primaticcia.

Eseguito il trapiantamento a stabile dimora, si prestano negli anni successivi al gelso tutte le cure dirette a conservarlo a lungo, a fargli somministrare buona ed abbondante foglia, a rendere facile lo sfrondamento.

Il primo scopo è in generale raggiunto mediante tutori, e lenti rivestimenti praticati nei primi anni per difenderlo dagli urti, dal vento, e, come vorrebbe qualcuno, dai raggi troppo cocenti di sole, inoltre mediante convenienti sarchiature e concimazioni al piede, e mediante diligenza nella sfrondatura, tanto in riguardo a non portare danno ai rami, quanto nel ritardarla almeno oltre il quinto anno, e sospenderla nel caso d' intristimento.

Al conseguimento degli altri due scopi influiscono specialmente la foggiatura, e le potature. Appena piantato stabilmente il gelso, od anco prima, si recidono quei tre o quattro rami che gli furono lasciati nel vivajo, talmente in alto, da conservare su ciascuno due gemme ben collocate esternamente. Da queste sviluppansi altrettanti rami sui quali l'anno appresso si fa la stessa operazione, che ripetesi la primavera del terzo. Acquista così l'albero una foggiatura ad imbuto, tanto più regolare, quanto si ha maggior cura di levare le gemme, ed i rimessiticci interni, ed inferiori al *castello*, non che di allontanare con pesi e saette i rami lasciati e tendenti ad imbarazzarsi vicendevolmente; questa foggiatura è assai conveniente, sia per la circolazione dell' aria e della luce, che pel facile accesso all' atto dello sfrondamento. Le potature si

fanno da alcuni senza riguardo dopo la raccolta della foglia, ovvero l' autunno successivo, ovvero ad intervalli di due, tre, o quattro anni, da altri scarse ed annue, da altri non sono affatto praticate. Hanno ugualmente torto coloro che vi si avventano prodigandone i tagli, e coloro che abbandonano i gelsi a sè stessi, mentre i primi han sempre foglia prodotta da rami giovani, che, a pari circostanze, è più gommosa, gli altri, quantunque abbian foglia più resinosa, perchè prodotta da rami vecchi, l' hanno più scarsa, perchè gli alberi non potati producono più abbondanti fiori e frutti, e la colgono con maggiore difficoltà per l' infinità di rametti in varie guise intralciati che da simili alberi vengono emessi, oltre ad essere possessori di piante d' aspetto disgustoso per la tortuosità, e naturale irregolarità dei rami. Val meglio ogni anno dopo lo sfrondamento dar una rivista agli alberi per levarvi diligentemente i seccumi, i ramoscelli guasti o feriti, quelli che s' intralciano, ed accorciar gli altri che s' innalzan di troppo, addivenendo ad una più rigorosa potatura solo ad intervalli di alcuni anni, ed anco in questa risparmiando i rami più importanti, ed i così detti *succhioni* ritti ritti, che sono meno atti pei frutti ma attissimi per le foglie.

V' ha chi pratica ad intervalli di cinque o sei anni una potatura generale di tutti i rami sotto nome di *maggengare*, e, per non restar privo di foglia per un anno, divide i suoi gelsi in cinque o sei serie ed assoggetta alternativamente una sola a quella operazione; così facendo egli ha ogni anno un quinto p. e. di gelsi che non gli dan foglia, altro quinto con foglia d'un anno, altro di due, ecc.; questo metodo è forse il più opportuno per la conservazione della pianta,

quando la potatura generale si faccia non già in maggio, dopo colta la foglia, ma nell'autunno precedente; lo spoglio della potatura compensa abbastanza la foglia mancata.

Il gelso va soggetto a tutte le malattie o guasti cui soggiacciono le piante in genere, prodotte da cause esterne, come sono alcuni insetti, alcuni muschi o licheni che metton sede sulla corteccia del tronco e dei rami, e come sono gli urti per vento od altro, e queste si prevengono con caccie, nettamenti, ripari e rivestimenti; ma ve n'è una che forse è cagionata dalla sua condizione di cedere le foglie anzi tempo, chiamata *cancro*, che si manifesta per una striscia nerastra interna che da una radice si estende al corrispondente ramo di cui porta la morte, ed è preceduta da abbondante perdita di umori, ed un' altra, chiamata *fuoco selvatico*, per la quale la radice, o qualche sua ramificazione, si copre d'una crosta rossastra, ammasso di crittogame. Si arriva talvolta a curar la prima col levare tutta quella striscia mediante un apposito ferro tagliente, ed adoperato con destrezza, ma torna più acconcio prevenirla collo stabilire equilibrio tra le sostanze assorbite dal terreno, e l' evaporazione che ha luogo per le foglie, il che richiede cautela nelle concimazioni e nello sfrondamento; la seconda, porta irremissibilmente la morte all'albero. L'uso di alcuni di risparmiare le cime dei rami può riescire utile semprecchè praticato su tutti, altrimenti la circolazione dei succhi non è uniforme, quella poi dei così detti *fonticoli*, è, come altra volta si disse, da posporsi al sagrificio di foglia, essendo lo sfrondamento una delle principali cause dei mali della pianta. Venne già avvertito il fenomeno che, talvolta la morte d'un gelso è seguita da quella di altri di uno stesso filare, e trattato della causa probabile di esso.

185. Le considerazioni accennate all' articolo 182 mettono nella via di stabilire l'annualità nitida relativa dei prodotti d'un gelseto.

Intanto si osservi che pel gelso, come per qualunque albero, le stazioni e le loro durate si stimano dal diametro all'altezza di m. 1,25; e che i prodotti annui medii per ciascuna stazione si fanno dipendere non solo da questo diametro, ma ben anco dalla natura e giacitura del terreno.

Dietro questi principii si sono formate delle statistiche, da cui risulta che pei nostri paesi, la *prima* stazione produttiva ha luogo allorchè il diametro del tronco mantiensi fra *dieci* e *quindici* centimetri, essa dura per termine medio in questo stato, sotto nome di *palone*, *cinque* anni ne' terrenì i più favorevoli, *dieci* nei meno, produce annualmente *sei* chilogrammi foglia nel primo caso, *tre* nel secondo, e comincia coll' età di *dieci* anni nei fondi migliori, di *quindici* o *sedici* nei meno buoni; la *seconda* stazione, sotto nome di *cantilo*, ha luogo pel diametro fra i *quindici* ed i *venti* centimetri, ne' fondi migliori comincia a *quindici* anni, ne dura *cinque*, e produce *venti* chilogrammi di foglia all'anno; nei meno buoni comincia a *venticinque* anni, ne dura *dieci* o *dodici*, produce *sei* od *otto* chilogrammi di foglia; la *terza* stazione, sotto nome di *cantilone*, si verifica pel diametro fra i *venti* e *venticinque* centimetri, ne'fondi migliori comincia a *venti* anni, ne dura *sette* od *otto*, e produce annualmente dai *trenta* ai *quaranta* chilogrammi di foglia, nei meno buoni comincia a *trentacinque* anni, ne dura *dodici* a *quindici*, e ne produce *dieci* o *dodici*; la *quarta* stazione, sotto nome di *terzera*, ha luogo pel diametro fra *venticinque* e *trentadue* o *trentatre* centimetri, nei fondi migliori co-

mincia a *vent' otto, trenta* anni, ne dura *dodici* o *quindici,* e produce *cinquanta, sessanta* chilogrammi foglia, nei meno buoni comincia a *quarantacinque, cinquanta* anni, ne dura un *venti,* e ne produce un *quindici;* la *quinta* stazione, sotto nome di *somero,* ha luogo pel diametro fra *trentatre* e *quaranta* centimetri, ne'fondi migliori comincia a *quarantacinque, cinquanta* anni, ne dura un *quindici* o *venti* e produce *ottanta, novanta* chilogrammi foglia, nei meno buoni è raro che vi arrivi. Ordinariamente dopo questa stazione il gelso aumenta ancora di alcuni centimetri in diametro, indi si arresta, ed il prodotto in foglia mantiensi per un *dieci* o *quindici* anni pari a quello della medesima, indi diminuisce, ed all' età di *ottantacinque, cento* anni se ne fa poco conto, almeno ordinariamente, e si rimette.

186. Con questi dati, cui può aggiungersi il valore d' un chilogrammo di foglia in *quattro* centesimi, e seguendo la via tracciata all'articolo 182, ecco come ponno determinarsi, l'annualità lorda delle produzioni per tutta la durata del gelseto, p. e. di 90 anni, quella delle passività, epperò la nitida, relativa ad un ettaro di buon terreno.

Per la disposizione suggerita dei gelsi a filari, distanti di metri sei da centro a centro, lasciando all' albero uno spazio quadrato di 4 metri di lato in projezione, l'ettaro quadrato conterrà 16 file di gelsi da 16 ciascuna, e 256 in tutto, occupanti circa metri quadrati 4100, il resto dell' ettaro produrrà per una metà dell'erba, come si disse, e pel resto servirà al disimpegno delle varie operazioni.

Ogni anno della prima stazione produttiva si hanno 1536 chilogrammi foglia che a L. 0, 04 dànno L. 61, 44; il valor presente di tutti questi prodotti in principio

di questa stazione è, in lire,

$$\frac{1}{r} \cdot \frac{\alpha^5 - 1}{\alpha^5} \cdot 61,44 \,,$$

ed all' epoca dell' impianto

$$\frac{1}{\alpha^{10}} \cdot \frac{1}{r} \cdot \frac{\alpha^5 - 1}{\alpha^5} \cdot 61,44 \,.$$

Similmente è

$$\frac{1}{\alpha^{15}} \cdot \frac{1}{r} \cdot \frac{\alpha^5 - 1}{\alpha^5} \; 204,80$$

il valor presente all'epoca dell'impianto delle produzioni in foglia per tutta la seconda stazione produttiva; ed analogamente si trovano i corrispondenti per tutte le altre stazioni. Sommandoli e moltiplicando la somma per

$$r \; \frac{\alpha^{90}}{\alpha^{90} - 1}$$

si ha l' annualità posticipata di esse.

Un' altra produzione è l'erba del mezzo ettaro che può ritenersi di quintali venti ridotta a fieno, epperò L. 120 annue. Ed un' altra ancora è fornita dagli spogli di potatura che massime a gelso adulto è considerevole; essa compensa l' opera del potajolo.

Delle spese, v' hanno le istantanee e le periodiche. Le prime consistono nella formazione di 256 buche di metri cubici 4 ciascuna che a L. 0, 15 al metro cubico dànno L. 153, 60; nell' acquisto di 256 gelsi d'asta che a L. 0, 80 ciascuno, importano L. 204, 80; nel concime, piantagione dell'asta, tutore, copertura, a L. 0, 20 per gelso, dànno L. 51, 20; e così le spese

stantanee ammontano a L. 19, 60 che valgono all' anno

$$r \frac{\alpha^{90}}{\alpha^{90} - 1} \cdot 419,60 .$$

Le periodiche non bilanciate consistono nelle rimesse dei gelsi che muojono, sarchiature, concimazioni, e sfrondamento che per gelso importano centesimi 15 ed in tutto L. 38, 40; ed inoltre in dieci centesimi della produzione lorda per infortuni ed amministrazione.

E così si conosce quanto basta per determinare il ricavo nitido relativo. Nel caso di $r = 0,05$, e coi dati esposti, risulta di circa L. 400.

S' intende da sè che quando si *maggengano* i gelsi di cinque in cinque anni, ripartiti in cinque serie, il calcolo dovrà riflettere 4/5 dei totali, ma ogni anno alla mancata foglia di 1/5, dovrà aggiungersi il prodotto in broccami della loro potatura.

NOCE, NOCCIUOLO, MANDORLO — 187. Il *noce* è albero monoico di prima grandezza proveniente d'Asia, ma da sì lungo tempo coltivato in Europa che vi si ritiene pressochè indigeno. È utile al doppio scopo di somminisirare semi da cui traesi olio gradito, siccome commestibile, e ricercato nelle arti per la sua qualità essiccatrice, e dare legname resistente, compatto, di fina tessitura, e suscettibile di una levigatura elegante.

Ve n' hanno molte varietà distinte dalla grossezza del frutto, che è una drupa, dalla maggiore o minore facilità con cui il pericarpio, detto *mallo*, abbandona l' endocarpio, e questi il seme, e dalla stagione in cui spuntano i fiori maschi che appariscono

prima anco delle foglie; riguardo a quest'ultima circostanza è rimarchevole la varietà detta di *S. Giovanni* che non mette fiori e foglie che in giugno avanzato, almeno da noi.

Conviene a pressochè tutti i terreni, eccettuati i molto tenaci, ed a climi temperati. Si propaga per semi, e, le varietà, per innesto a gemma sulla propria specie; richiede semenzajo e vivajo. Non tollera taglio; la potatura deve limitarsi alla recisione dei rami che naturalmente disseccano, massime per le scosse che ricevono nella raccolta dei frutti. Non ha il bisogno dei lavori al piede.

Il *nocciuolo* è un suffrutice che conviene a qualunque terreno e qualunque clima, si propaga per semi, e meglio pei getti che produce abbondantemente dal piede; richiede sarchiature.

Il *mandorlo,* di cui v'hanno tre distinte varietà, l'una a semi *amari*, l'altra a semi *dolci* ed endocarpio *osseo,* e la terza ad endocarpio *cartilaginoso* e semi dolci, è un albero di mediocre altezza che conviene a terreno sostanzioso ed a clima temperato, specialmente per la proprietà di fiorire sul finir di gennajo, od in febbrajo. Si propaga per semi, s' innesta sul pruno, si coltiva come qualunque albero fruttifero.

Olivo. — 188. È albero ermafrodito, sempreverde, celebre nell' antichità, originario delle parti temperate d'Asia, coltivato da tempi remoti nell'Italia e Francia meridionale, nella Spagna, nel Levante, spontaneo in molti paesi anco non meridionali di queste contrade, in cui per vicinanze del mare e di laghi, per ripari di monti e boschi, od altro che lo difendono da venti di nord, trova un clima aereato, una temperatura non inferiore a — 8°, alla quale anzi arrivi di rado, ed ove, verificatasi quella + 19°, occorrente per la fio-

ritura, venga a raggiungersi la somma di *quattromila* di medie giornaliere avanti il ritomo dei freddi, indispensabile per la maturanza dei frutti; altrove ha vita provvisoria o non vive.

V' hanno moltissime varietà distinte pel portamento della pianta, talora gigantesco, per la forma delle foglie più o meno ovate, per la grossezza e sapore del frutto, che è una bacca, conosciute con nomi assegnativi dagli abitanti dei paesi in cui sono ordinariamente coltivate. Quelle che si riscontrano nell' Europa appartegono però tutte ad una specie. Le più apprezzate sono a frutto biancastro e primaticcio.

Si coltiva con vantaggio in un terreno calcareo, contenente sostanze organiche di difficile decomposizione, come ritagli di pelle, cenci, e simili, soleggiato, non umido, ed è si poco esigente dal lato fisico-meccanico, che da molti si esagera col destinarvi i sassosi, gli ingrati, meno gli argillosi.

Si propaga per semi, od a mezzo dei rimessiticci, chiamati *ovuli*, che numerosi appariscono al colletto delle radici, e che giova espressamente curare. Quando si ricorre ai semi, occorre semenzajo e vivajo da potersi proteggere nel verno con stuoje, tetti di paglia, od altro, e l' innesto al piede; quando si ricorre agli ovuli, che non partano dal selvatico, si piantano questi appena staccati dalla madre, ed intrisi nello sterco vaccino, o nella pollina stemperata, a quinconce, ed alla distanza di cinque o sei decimetri, in un vivajo da potersi pure proteggere; e, nell' un caso e nell'altro, in marzo od aprile. Durante la dimora a vivajo, il che ha luogo per tre o quattro anni, si sarchia, si concima al piede, e si foggia, come si farebbe del gelso; e non dissimilmente se ne fa il trapiantamento stabile, non dissimilmente si cura al piede, si difende, si as-

soggetta a parche potature, dirette piuttosto a levar i rami guasti e disseccati, ed a conservare la stabilita foggiatura, anzichè a tagliare senza riguardo, o non metter mano mai a rami. E come il gelso giova farne *oliveti* a filari non associati ad altre coltivazioni. È di lento sviluppo; lasciato crescere da cima impiega due, tre secoli ad arrivare alle maggiori dimensioni di m. 18 d' altezza e m. 0. 90 di diametro; e come è lento lo sviluppo è pur lenta la maturanza delle *olive* che non avviene che in dicembre.

È questa l' epoca di raccoglierle, a mano, o con leggiere scosse, anticipando, sì per evitare la loro spontanea caduta, per cui se ne guastano e se ne perdono, sì per impedire ai bruchi della *mosca olearia* di nascondersi sotto l' epidermide dei frutti per sottrarsi all'azione del freddo e cibarsi della polpa, come accade a chi le raccoglie in gennajo, o febbrajo, e sì ancora perchè l' olio premuto dalle olive riesca meno denso. Il prodotto delle olive è per lo più alternativamente abbondante un anno e scarso o nullo il successivo.

Oltre alla mosca sunnominata, che attacca il frutto prossimo alla maturanza, un altro piccolo bruco dapprima bianco, poi bruno, chiamato *pidocchio*, danneggia l' olivo; esso ben presto si tramuta in farfalla, e, volando qua là, insinua la sua tromba nel gambetto delle ulive, succhia voracissimo il loro alimento, e ne determina la caduta, più tardi avvolge e strozza coi fili d' una tela sottile quelle che restano, le quali pure finiscono col cadere. A distruggere questi insetti non valgono mezzi sicuri, per quanti ne siano stati proposti, solo devesi ricorrere a quello altre volte suggerito di portare attenta sorveglianza all' albero per togliervi le parti secche, che ne sono il nido prin-

cipale, per nettare i fusti, ed abbruciare all' istante rami e cortecce recise.

Allorchè per un prolungato freddo inferiore a — 8°, od a — 10°, disseccano od intristiscono molti rami, e lo stesso tronco, si ricupera talvolta l' albero recidendolo al piede.

189. Il tornaconto relativo d' un oliveto si può desumere dai seguenti dati approssimativi.

Nelle condizioni favorevoli, la prima stazione produttiva d' un oliveto, formato d' ovuli di dieci anni di posticcio, piantati in buche lunghe e larghe *due* metri, profonde *uno*, ed a filari distanti *sei*, comincia a *dieci* anni, ne dura *dieci*, e dà chilogrammi 2, 50 olive all' anno e per pianta, compreso l' anno sì, e l' altro no. La seconda stazione comincia a *venti* anni, finisce a 30, e dà per anno e per olivo chilogrammi *dieci* olive; nella successiva, che pur dura 10 anni, ne dà 25; ed a quest' epoca, cioè all' età di 40, e fino alla decadenza che avviene verso i 100 anni dà 80 chilogrammi olive come sopra.

Vi sono altri prodotti in broccami derivanti dalle potature, le quali compensano appena le spese di queste.

Le olive somministrano olio tanto col pericarpio quanto col seme. L' estrazione si ottiene mediante pressoi d' ogni maniera. Quando la pressione è limitata al solo pericarpio, l'olio è relativamente più limpido, dolce, e fragrante, ma allorchè si estende al nocciuolo, acquista torbidezza, ed asprezza, talchè si hanno varie qualità d'olio secondo il processo di premitura; siccome poi ai componenti fondamentali dell'olio, cioè *carbonio* 0, 7721, *idrogeno* 0, 1335, ed *ossigeno* 0, 0944, si aggiungono sostanze albuminoidi che lo rendono torbido e meno apprezzato anco me-

diante perfezionati processi di strettoi, così durante i medesimi si introducono sostanze atte a distuggerle, quali sono l' acqua calda, e gli acidi citrico, e tannico; e sta appunto nella scelta dei mezzi meccanici di premitura, e nell' uso di materie che distruggono le albuminoidi l' esito sulla qualità dell' olio.

In media tra tutte le qualità d' olio il quantitativo in peso di esso si può ritenere il decimo di quello delle olive.

A questi dati, che, ben inteso, potranno variare da luogo a luogo, aggiungendo il prezzo d'una pianticina di olivo di 10 anni di posticcio in lire *due*, la manifattura dell'olio a L. 0, 12 al chilogrammo, il prezzo di questo L. 1, 20, e ritenute inoltre le spese di coltivazione dell'oliveto analoghe alle occorrenti pel gelseto, non si ha che a ripetere quanto fu esposto per questo, per darsi ragione del ricavo nitido annuo relativo di quello.

Agrumi — 190. Tutti conoscono l' importanza dei frutti di queste piante, ma tutti conoscono le difficoltà che s' incontrano a coltivarle in grande scala, non tanto per natura del terreno, di cui non sono molto esigenti, purchè non umido, od argilloso, quanto per condizioni climatologiche, le quali sono ad un di presso le richieste dall' olivo, che vi fa concorrenza.

Si dividono in due sezioni: l' una comprende gli *aranci* (*citrus bergamina*), chiamati anco *bergamotti*, a frutti dolci, e l' altra i *limoni* (*citrus limonum*) a frutti acidi; entrambe abbracciano moltissime specie, e varietà, che costituiscono specialità in paesi ove coltivansi in grande scala, i quali sono tutti meridionali, come la Spagna, la Sardegna, la Sicilia, il Napoletano, ecc., ecc., ed alcuni litorali, il Ligure, del Lago di Garda, ecc., ecc.

Sono arbusti di più o men grande sviluppo; quelli che vivono in piena terra senza bisogno di ripari al verno, come in Sicilia, Sardegna, ecc., acquistano dimensioni notevoli, gli altri restano poco sviluppati, e sì piccini da potersi coltivare in vasi e trasportare in stanzoni, ove la temperatura non discenda allo zero, ovvero coltivare in spazii poco estesi, difendibili con tettoje, tavolati, ecc.

Si propagano per semi, e per talee; nel primo caso vogliono semenzajo, vivajo, ed innesto, nell'altro, vivajo; in entrambi, richiedono il trasporto a stabile dimora con tutti i riguardi conosciuti. Molte volte si margottano, e si ricorre alle margotte pel trasporto diretto, ovvero, prima, a vivajo.

Quando è possibile una coltivazione estesa, si fa di essi un agrumeto come si farebbe del gelso un gelseto, e similmente si curano; altrimenti si praticano quelle operazioni che sono suggerite dal modo di coltivarle.

Gli agrumi van soggetti a guasti per mancate condizioni climatologiche, per insetti, od altro, ed ancora vi si manifestano due malattie una chiamata dell'*asciutto*, per cui i frutti riescono mancanti di succo, l' altra della *apoplessia linfatica*, per cui appajono delle piaghe d' onde trasuda gomma. Si curano colla polvere di gesso gettata sulle parti verdi.

Le produzioni sono variabilissime e non si ponno valutare che sul luogo; le spese non differiscono molto da quelle d'un oliveto; conosciute che siano, si procede pel tornaconto come per questo.

Alberi da costruzione, e da ardere — 191. Sebbene tutti più o meno gli alberi si prestano a somministrare materiali per costruzioni, e per arnesi domestici, e tutti, senz'altro, materiali combustibili, pure

sotto l' enunciata categoria s'intenderanno quegli dai quali detti materiali formano lo scopo principale della loro coltivazione, associata per lo più a quella di piante erbacee, come accade nei cigli dei campi, dei canali, delle strade, nelle costiere, nelle divise delle proprietà.

I più interessanti di essi, e *frondiferi*, od a foglie larghe, sono: la *quercia* (*quercus*), il *faggio* (*fagus*), l'*olmo* (*ulmus*), il *frassino* (*fraxinus*), l'*acero* (*acer*), l'*ontano* (*alnus*), il *tiglio* (*tilia*), il *pioppo* (*populus*), il *salice* (*salix*), ed inoltre l' *ailanto* (*ailantus glandulosa*), il *platano* (*platanus*), la *robinia* (*robinia pseudo-acacia*), l'*ipocastano* (*aesculus hypocastanum*), ed altri, chiamati esotici; così pure alcuni arbusti per *siepi*, come l'*ibisco* (*hybiscus*), lo *spin bianco* (*crataegus monogyna*), la *gladischio triacunthos*, ecc. E gli altri resinosi sono specialmente: il *pino* (*pinus*), l'*abete* (*abies*), il *larice* (*larix europaea*), il *tassodio* (*cupressus*, *taxodium distica*), oltre a molte per siepi, quali le *thuye*, ecc.

192. Indipendentemente dai caratteri di specie, varietà, ecc., gli ingegneri, segnatamente i lombardi, classificano i detti alberi dietro quelle proprietà per le quali riescono più o meno utili praticamente, e più o meno suscettibili di sviluppo in un dato tempo, al precipuo scopo di valutarli tanto nello stato in cui si trovano, quanto in quello in cui presumibilmente si troveranno a capo di alcuni anni. Così, la prima classificazione cade sulla foggiatura, distinguendo gli alberi da *cima* dai *cedui*, ed, i primi, in quelli a *piuma antica*, o semplicemente d'*alto fusto*, secondo che esiste o no la *chioma terminale*, gli altri, in *ceppaje*, e *capitozze*, secondo che vennero tagliati al piede, ovvero a determinate altezze; le capitozze poi

sono anco chiamate *gabbe*, e diconsi *ordinarie* se alte non più di tre metri, e *ciuccate* se alte di più. Una seconda classificazione riflette la tessitura, la robustezza, il poter calorifero del legno, e sono chiamati *forti* quelli di tessitura compatta, come la quercia, *dolci* gli altri, come il pioppo. Una terza ha per base la stazione dell'albero, desunta dalla misura del diametro del tronco all'altezza di metri 1,25. V'hanno alcuni che danno alle stazioni dei nomi speciali, cominciando dal diametro fra *cinque* centimetri, e *dieci*, indi fra *dieci* e *quindici*, *quindici* e *venti*, ecc., e denominano p. e. *allievi*, *pali*, *paloni*, ecc., quelli che non raggiungono cinque centimetri, che sono fra cinque e dieci, ecc., come si disse pel gelso; siccome però questi nomi ponno trarre in inganno pel diverso significato attribuitovi in località diverse, così val meglio emanciparsi da essi, e denominare la stazione colla misura del diametro fra due dei limiti accennati. Per gli alberi cedui, che sono destinati a somministrare pali, e broccami, alla indicazione del diametro del tronco, si aggiunge l'epoca in cui avvenne l'ultimo taglio o *scalvo*, e si dice di *zero*, *una*, *due*, ecc., *foglie*, a norma che il taglio seguì in quell'anno, un anno prima, ecc., il che si riconosce, o dal numero delle anella del legno di un ramo reciso perpendicolarmente al suo asse, o dal numero delle ramificazioni, e ramificazioni di ramificazioni, dei rami dello scalvo.

193. Del resto ecco i principali caratteri delle specie e varietà degli alberi annoverati, limitatamente a quanto interessa l'ingegnere.

Quercia. È pianta che, secondo la specie, e le condizioni climatologiche, e di terreno in cui vive, può assumere le dimensioni dei suffrutici, e degli al-

beri di maggior portamento, raggiungendo l' altezza di *venti* a *trenta* metri, la grossezza di metri *due* di diametro. Ha le radici lunghe, ramificate, ed a fittone, i fiori monoici, ed i frutti a ghianda. Il legno non è di una tessitura uniforme, è poroso verso l'esterno, compatto nell' interno, intralciato da molti raggi midollari, ma è duro, sodo, e pesante; disseccato resiste sommamente sì all' asciutto che all' umido, ed all'alternativa loro; rimasto per molto tempo nell'acqua acquista una durezza metallica; è quindi ricercatissimo nelle opere di marinerìa, di fortificazioni, di edifici di terra e d'acqua, di macchine idrauliche, e per ogni sorta di costruzioni; è pure pregevole per uso da fuoco e a far carbone; è bianchiccio nell'età fresca, bruno-rossiccio nell' adulta. La corteccia, le sue escrescenze chiamate *galle*, la cupola delle ghiande, e le foglie, sono tutte abbondanti di acido gallico, e tannico, e però ricercato per la concia delle pelli, e per la fabbricazione delle tinture nere, e dell'inchiostro. Per ultimo il frutto è un ottimo nutrimento per molti animali.

V' hanno della quercia parecchie specie, e varietà distinte in due sezioni, cioè, a *foglie caduche*, ed a *foglie persistenti*. Sono della prima, ed indigene, la *quercia racemosa* o *gentile* (*quercus pedunculata*), la *quercia rovere* (*quercus robur*), e della seconda, il *cerro* (*quercus cerris*), l'*elce* (*quercus ilex*) il *sovero* (*quercus sobur*); e ve ne sono moltissime altre esotiche, delle quali è pregevole, e va naturalizzandosi, l'*americana* (*macrophylla*). La differenza che esiste fra le prime due, è posta segnatamente, nell'essere la racemosa più delicata, e conveniente soltanto a regioni temperate, soleggiate, mentre la seconda ha uno sviluppo più lento, meno pronunciato, dura fino cinque o sei secoli, e fa buona prova anco in un clima ed in

una esposizione meno felice. Il *cerro* è distinto per le foglie persistenti bensì, ma secche, e per la ghianda molto allungata, rinserrata in una cupola pelosa; il suo fusto è più lungo e dritto di quello delle due precedenti, ma il legno è meno stimato presentando qua là alcune porosità; è spontaneo in un clima più meridionale. Il *sovero* è albero di mediocre grandezza che arriva al suo perfetto sviluppo in *sessanta* od *ottanta* anni, e dura dai 150 ai 200. Le foglie sono persistenti, e sempre verdi. Il legno è durissimo, e resiste più di quello delle altre specie all'alternativa dell'asciutto e dell'umido, per cui è preferito ad esse nella marinerìa e nelle opere idrauliche. Ha la corteccia screpolata, fungosa, leggerissima, che si stacca spontaneamente dal tronco ogni otto o dieci anni, quando una sottoposta è rinnovellata. Alligna nelle regioni meridionali dell' Europa, ne' colli, e ne' luoghi asciutti e riparati dai freddi boreali, è sensibile alle variazioni di temperatura, non resiste ad una inferiore a — 6°. La corteccia, che serve pei turaccioli, e per molti altri usi, è un ragguardevole prodotto secondario di questa pianta. Poco dissimile da essa è l'*elce*, se non che vive di più, ed ha la corteccia unita al tronco, e continua.

La propagazione della quercia si fa per semi la primavera successiva alla loro raccolta, od anco lo stesso autunno in cui maturano, in un terreno mediocremente calcareo non eccessivamente compatto o sciolto, profondamente lavorato, ed emendato con terriccio vegetale proveniente dalle spoglie decomposte di piante contenenti un principio astringente, come l' erica, il castagno, il faggio, il pino, la stessa quercia. Non tollera il trapiantamento che nell' età giovanile. In generale giova seminarla nel luogo stesso della stabile dimora,

ed in compagnia di altri alberi, e specialmente d'alberi dolci, quali il *pioppo* ed il *salice.* Si presta poco al trapiantamento, però se avviene nella prima età, e fra altre adulte, come per rinnovar boschi, attechisce passabilmente, ma non vive a lungo. È dotata di molta forza di riproduzione, per cui, regolata a taglio, dà per più secoli dei rimessiticci, pali, e rami.

Faggio. È anch' esso uno degli alberi più grandi e comuni d' Europa, che acquista dimensioni di poco inferiori a quelle della quercia; vive due o tre secoli, ed è proprio più del monte che del piano, anzi dei fianchi volti a ponente e settentrione, ove forma da solo delle vaste foreste. Ha le radici assai distese all'intorno, poco profonde, un fusto diritto, una chioma regolare e molto ramosa, le foglie lucide, coriacee, fitte, che servono a empire i pagliaricci; i fiori monoici, i frutti, detti *faggiuole*, oleiferi. Il suo legno è di una tessitura non uniforme, di fibra corta, grossolana, intralciata da rilevanti raggi midollari, duro, pesante, ma poco flessibile, più atto a far carbone, e ad ardere, che per costruzioni, a meno che debba restar sempre all' umido, od all' asciutto, non tollerando le alternative loro; adoprasi infatti per le chiglie delle navi, e per piccoli oggetti, come casse di fucili, ed utensili domestici; ha un color rossiccio alternato da striscie brune, lucide, provenienti dai raggi midollari. La corteccia contiene molto tannino.

Le sue varietà principali sono, il (*fagus sylvestris*), il *rosso* (*fagus purpurea*) colle foglie rossastre, ed il *pendula,* che ha i rami piegati in basso. Si propaga quasi esclusivamente per semi, appena cadono, perdendo prontamente la facoltà germinativa, e vogliono esser difesi ancor prima della germinazione; non soffre il trapiantamento che passata l' infanzia.

Si compiace di un terreno calcareo-siliceo-argilloso, fresco, e sostanzioso.

Olmo. È pur un albero a grandi dimensioni sebbene minori di quelle della quercia e del faggio, cresce fino ai sessanta-settanta anni, e vive due secoli, è proprio più del piano che del monte, e prova meglio isolato nei campi, che ne' boschi. Ha le radici molto diramate, profonde, con fittone, un fusto per breve tratto regolare, ben presto nodoso, con diramazioni molto sparse ed estese, le foglie ovate e seghettate, succulente, gradite al bestiame bovino e lanuto, i fiori ermafroditi, i frutti a *samare*, membrane traslucide contenenti un minuto seme che matura in maggio e giugno, e poco dopo si stacca, e svolazza. Il legno, di color bruno-giallo è di tessitura non uniforme, due strati annuali prossimi, in generale compatti, sono divisi da una sottile zona molto porosa; è però abbastanza robusto, e sebbene la proprietà di essere qua là poroso, flessibile, elastico, non lo rende apprezzabile per uso di travi, e negli edifici in genere, lo costituisce attissimo nella costruzione dei carri, aratri, e simili arnesi rurali; è assai stimato siccome combustibile.

Le sue varieta indigene, sono, il *comune* (*ulmus campestris*), il *peduncolato*, i cui frutti sono muniti di un lungo peduncolo, e che è pur pregevole per abbondanza di foglie, il *sugheroso* (*ulmus suberosa*) colla corteccia grossa, crepacciata, sugherosa, che accompagna i rami a guisa d'ala, e che è assai pregevole pel legno d' una tessitura più compatta, fina, ed uniforme degli altri. Ven sono altre esotiche; di queste l' *ulmus americana* merita la naturalizzazione per le grandi foglie e rapido sviluppo.

Si propaga per semi lo stesso anno della loro ma-

turanza, o la successiva primavera, in un terreno sostanzioso, fresco, ed in luogo riparato ed ombreggiato. Difficilmente tollera il trapiantamento, ma si presta al taglio, e, capitozzato, può dare coi rami un considerevole prodotto per molti anni.

Frassino. È uno de' più belli, maestosi, ed utili alberi indigeni, elevasi quanto l' olmo, e vive anche due secoli; di rado forma da solo dei boschi sui monti; alligna di preferenza isolato, od in compagnia d' altri alberi a foglie larghe, nelle vallate, nei poggi, in riva ai fiumi, ed ai prati, ma in terreni asciutti, come l' olmo. Ha le radici spinte orizzontalmente, forti, e lunghe, con pronunciato fittone, il tronco dritto e regolare, coperto alla cima da molti rami robusti ed opposti, le foglie pennate, miste con altre fogliette liscie e tenere di color più chiaro, mangiabili dai bestiami, i fiori dioichi, e talvolta poligami, i frutti a samare, il legno come quello dell' olmo, ma di color più bianchiccio, cogli stessi difetti e pregi, e servibile per gli stessi usi, anzi a lui preferibile; è però più soggetto al tarlo. Trasuda la *manna*.

Ve n' ha una specie sola (*fraxinus excelsior*), ma parecchie sono le varietà distinte specialmente dalla corteccia ora *argentina*, ora *giallastra*, dalla disposizione dei rami, or *pendenti*, ora *orizzontali*, e simili. Si propaga come l' olmo.

Acero. Le sue specie indigene principali sono *acer pseudo-platanus*, *acer platanoides*, *acer campestris*, *acer tataricum*, *acer opalus*, *acer negundo*. È un albero che si compiace di allignare isolato in fondi freschi, o frammisto ad altre piante a filari. Mette radici lunghe ma serpeggianti a poca profondità, con un leggiero fittone. Il tronco varia nelle diverse specie; nel platanoide, e falsoplatano, s'innalza regolare anco

fino a 20 metri, col diametro di *uno*, nelle altre è irregolare, e di altezza appena mediocre. Le foglie sono grandi e sugose, e ponno servire di pascolo ai bestiami, quelle del tatarico furono proposte come cibo del baco da seta, per altro senza un risultato favorevole. I fiori sono unisessuali, i frutti a samare. Il legno è bianchiccio, di tessitura fina, quasi uniforme, con molti, ma poco distinguibili, raggi midollari, sodo, duro, leggiero, atto agli intagli ed ai lavori minuti, e non per le costruzioni; è un ottimo combustibile. Il succhio contiene molto zucchero che si può estrarre coll' evaporazione, e che lo dispone ad una fermentazione spiritosa. Si propaga per semi in un suolo sciolto, anco non molto sostanzioso; non s' accomoda molto al trapiantamento. Il campestre è meno delicato, tollera il taglio, e si coltiva vantaggiosamente per sostegno di viti.

Ontano. Le sue specie indigene sono, il *comune* (*alnus glutinosa, alnus betula*), il *bianco* (*alnus incana*), la *cordata*, la *verde.* È un albero *monoico*, proprio dei terreni umidi, di mediocre grandezza, di rapido sviluppo, utile pel suo legno che viene adoperato non vantaggio sott' acqua e sotto terra, ove dura lungo tempo, non che quale ottimo combustibile, e, pel color rossiccio, per mobili grossolani. Si propaga per semi, appena colti, in un terreno fresco, riparato, anco superficialmente coltivato, essendo le radici poco profonde. Tollera il trapiantamento nelle prime età. Si presta meglio come albero da taglio che da cima. La corteccia del *glutinosa* contiene dell' acido tannico, ed una materia colorante in bruno.

Quest' albero non è a confondersi colla *beola* (*betula alba*) propria de' luoghi asciutti, montuosi, i cui frascami son ricercati a far scope.

Tiglio. V'ha la specie a *grandi foglie* (*tilia europaea*), quella a *piccole* (*tilia parvifolia*), l'*americana*, ed altre. È albero rinomato per la longevità, e per le straordinarie dimensioni che può raggiungere sì in altezza che in grossezza, è però tenuto in poco conto dai cultori per la sua lentezza di sviluppo; è proprio di una regione temperata e regolare, e s' addice meglio al piano, alle valli, ed alle falde dei monti, che alle cime. Ha le radici robuste, ramose, spinte profondamente nel terreno, e diffuse ai lati; il tronco, per poco tratto regolare, e ben presto diviso in ampi e numerosi rami ornati d'una fitta fronzura, che projetta abbondante ombra, le foglie molli, d' un verde chiaro, i fiori ermafroditi, d' un grato odore, ricercati dalle api, che disseccati servono ad infusioni piacevoli ed utili in medicina; il frutto è una samara con cinque semi contenuti in altrettante cellette, dei quali ordinariamente un solo giunge a perfezione, ed è oleifero. Il suo legno è bianco, molle, d'una tessitura fina ed uniforme, poco pesante, attissimo ai lavori di scultura ed intaglio, ma per nulla affatto alle costruzioni, e ad ardere. Dal libro si ponno trarre lamine filamentose atte a tessere canestri, stuoje, o cordami grossolani. Si propaga per semi in un terreno sciolto, fresco, riparato, e profondamente lavorato; stante il limitato uso del suo legno, coltivasi piuttosto come albero da taglio, o da ornamento.

Pioppo. Albero dioico, di bello e maestoso portamento; ha moltissime specie e varietà: il *bianco* (*populus alba, canescens*), il *tremolo* (*tremula*), il *nero* (*nigra*), il *piramidale*, o d' *Italia*, o di *Lombardia* (*fastigiata*), il *balsamifero* (*balsamifera*), ed altre; il primo si distingue pel colore bianchiccio della cor-

teccia e della pagina inferiore delle foglie, il tremolo per la forma di piccolo triangolo di queste, sempre tremanti, il nero pel color scuro della corteccia, e delle foglie, il piramidale per la direzione verticale rinserrata dei rami, il balsamifero per l'umor viscoso, giallastro, balsamico, di cui sono cosperse le gemme.

Questa pianta, che si compiace d'un terreno di pianura, sciolto, sostanzioso, umidetto, d'un clima temperato, che non di raro s' incontra spontanea e sola ne' terreni che costeggiano i fiumi, ha una radice con fittone pronunciato, e ramificazioni laterali serpeggianti a molta distanza, il tronco per gran parte dritto e regolare, la chioma non molto diramata, i semi avvolti da una bambagia che li rende svolazzanti, ed obbedienti ad ogni aura. Il legno è di una tessitura mediocremente soda, di grana fina, flessibile, molle, leggiero, e docile a lavorarsi, ma dura poco, ed è incapace di resistere alla alternativa dell' umido, e del secco; al coperto però, ed in luoghi asciutti, viene adoperato come mediocre materiale nelle costruzioni urbane, e per mobili ed utensili domestici; disseccato che sia, è abbastanza buon combustibile.

Si propaga per semi, e molto convenientemente per talee, che voglion essere rami ritti carichi di gemme, di tre o quattro anni. Se ne fanno boschi artificiali in riva ai fiumi, nelle vallate, ne' fondi freschi, alquanto umidi, ma sostanziosi, ovvero coltivasi a filari su' margini dei campi, dei fossi, delle strade interne, e si alleva tanto da cima che da taglio, ed in quest' ultimo caso somministra ogni tre o quattro anni ottimi pali da ardere, o da sostegni di viti, od altro. La specie *alba* si preferisce per la rapidità di sviluppo, la specie *nigra* per la qualità del legno. A 50 anni raggiunge la maggior dimensione che è di dieci o dodici metri in altezza, e 0, 80 in diametro.

Salice. Albero pure dioico, ha un portamento che varia dall' arbusto a quello di mediocre grandezza, a norma della specie, di cui le principali indigene sono, il *salix alba*, il *salix vitellina, fragilis, amygdalina, praecox, babylonensis* (*piangente*), *capraea, viminalis, argentea, purpurea, serpyllifolia, herbacea, arenaria, riparia, annullaris,* ed altre, distinte specialmente pel colore della corteccia, or giallo, or bruno, or bianco, per la forma delle foglie ovali, o lanceolate, per la flessibilità o fragilità dei rami, pel portamento. Il più grande è l' *alba* (*gabba*) con radici profonde, ramose, e le foglie bianche al di sotto, vi tien dietro il *fragilis,* entrambi a rami inflessibili; il *viminalis* (*gorino*), ed il *capraea* sono frutici che crescono lungo i fiumi con rametti elastici, sottili, ritti, l'*arenaria,* ed il *riparia* son pure frutici che crescono spontanei ne' luoghi sterili, e giovano colle radici a tener sodo il terreno; il *purpurea* (*rosso*) ed il *vitellina* (*giallo*) son due alberetti che han rami flessibilissimi e servono a far panieri e per legature; il *babylonensis,* e l'*annularis* sono di puro ornamento.

Il tronco dividesi in molti rami grossi, pieghevoli, si guasta in pochi anni, sino a perdere metà del legno e l' intero midollo, è però dotato di tal forza riproduttiva che ciò che resta basta a mandar rami di belle dimensioni. Il legno è bianco, molle, leggiero, di tessitura passabilmente regolare e fina, non è atto che ad alcuni lavori minuti di poco pregio, i suoi pali vengono adoperati utilmente come sostegni di viti ed altre piante tenere, è un meschino combustibile, ed a quest'uso si dispongono i broccami in *fascine.* Si propaga con tutta facilità per talee. Vuole un terreno leggiero, umido. Si coltiva come albero da taglio, rare volte da cima. Se ne fregiano i margini dei prati,

dei fossi, e se ne formano boschi artificiali nelle vallate, od in riva ai fiumi.

Degli altri alberi frondiferi meritano considerazione la *robinia*, e l'*ailanto* per la facilità d'esser propagati anco per talee, per la rapidità di sviluppo, ed il primo perchè conviene ai terreni più ingrati.

Gli alberi della seconda sezione, cioè a foglie lineari, abitano le regioni elevate di clima freddo ed aspro, predominano nelle foreste montuose del nord, ed è raro che vengano coltivati a filari sui cigli dei campi, dei canali, ecc., perchè non tollerando i tagli, danneggiano coll'ombra.

Hanno i fiori monoici, il frutto composto da un amento, o strobilo legnoso, o cono, che sotto squame legnose contiene il seme, ed il loro succhio è d'ordinario *resinoso*, ed è il perchè diconsi anco alberi *coniferi*, alberi *resinosi*. Non si prestano alla propagazione per talea, per innesto, e simili, ma quasi esclusivamente a quella dei semi. Questa grande famiglia di piante, per lo più sempre verdi, in cui si riscontrano i più giganteschi esseri viventi, è una delle più interessanti per produzioni utili in molte arti ed industrie, come quella che fornisce le lunghe antenne per alberi di navi, dei legnami ricercati nell'architettura civile, stradale, e militare, le resine, materia prima delle vernici, e, con tutto ciò si accontenta di terreni magri, distribuiti a sottili strati su rocce, in cui nessun'altra coltivazione sarebbe possibile.

La loro coltivazione è del dominio della selvicoltura; però il *tassodio*, il *pino marittimo*, ed il *larice* si ponno coltivare come le quercie e gli olmi, il primo segnatamente ne' terreni umidi, il secondo nelle brughiere.

Ricordi l' ingegnere che il miglior legno è quello del *larice*, vi tien presso quello del *pinus picea* (*peccia*), più scadente è quello del *pinus sylvestris*, e degli abeti in generale perchè nodoso.

194. L'economia, od il tornaconto delle piantagioni d' alberi da costruzione, deve desumersi da principii un po'diversi dagli esposti pei fruttiferi, ed industriali, in quanto che le produzioni legnose seguono dopo lunghissimo tempo, una volta sola per gli alberi da cima, e ad intervalli, per quei da taglio; inoltre, sebben con essi si possano utilizzare spazii quasi perduti, come i cigli dei campi, dei canali, le costiere, ecc., pure coll' ombra e colle radici menano talvolta dei guasti ben altro che compensati da questi vantaggi.

Le produzioni delle piante da cima non sono veramente tali se non quando esse son mature, cioè cessano d'aumentare, e sono distinte in quelle che si riferiscono al tronco, dalle altre relative ai rami, ed alle radici.

Per stimarle, deve l'ingegnere superare due difficoltà: la conoscenza del tempo che impiegano a raggiungere la maturanza, e quella degli usi delle parti, quantitativo, e valore.

Fatto l'impianto d'alberi di data natura od essenza, e con quei mezzi di propagazione che sono i più opportuni, alcuni muoiono prima di raggiungere la stazione per cui ponno riescire utili, p. e. m. 0, 05 di diametro, altri la raggiungono, ma muojono prima d'arrivare alla segnente, altri superano anche questa, e via; molti, sebbene non muojano, rimangono intristiti, e sono, per così dire, maturi in una stazione di diametro minore di quello che è raggiunto da altri, e così di seguito. Accade cioè di quella generazione d'alberi quanto vediamo verificarsi in una d' abitanti

di una data plaga terrestre. Mediante statistiche compilate a dovere si conosce il rapporto fra i nati ed i morti d'una data età, fra i nati e quelli che ne raggiungono una data, che può dirsi stazione, fra quelli che, essendo in una stazione, ne raggiungono un'altra, ecc. Quando simili statistiche si potessero avere anche per alberi di data essenza, coltivati in una data regione, la prima difficoltà sarebbe superata. Ma come compilarle? Un individuo non ha il tempo, ma associazioni d'individui, corpi morali, i comuni, le deputazioni provinciali, i comizi agrari lo ponno benissimo, basterebbe che nei registri delle statistiche aggiungessero le colonne: *quercie*, *pioppi*, ecc., colle stazioni raggiunte, colle morti, ecc., risultanti da alberi tenuti d'occhio, come capi-saldi o campioni, qual si disse al § 182. È affare fastidioso, ma nei paesi in cui vige il sistema della conduzione dei poderi ad affittanza, ed ove le piantagioni d'alberi sono di molta importanza, il beneficio sarebbe sommo, servendo a scansare molte quistioni e liti fra conduttori e proprietarii. In queste località l'ingegnere ha un altro mezzo per formarsele. Esamini coi documenti di consegna le condizioni in cui si trovavano gli alberi consegnati all'epoca in cui si eresse quel documento, e le confronti con quelle che effettivamente si verificano in varie epoche, e, quando non siavi sospetto di frode, avrà per ogni essenza il rapporto o coefficiente pei morti, pei passati da tale ad altra stazione, pei divenuti maturi, e simili, dei quali potrà vantaggiosamente tener nota nel proprio *vade-mecum*.

Ammessi questi dati statistici, presumasi che di a alberi di data essenza, nel periodo di n anni, soli b possano arrivare a maturanza e degli altri $a - b$, tra rimessi per morti, e stentati, se ne possano rite-

nere c appena usufruttabili come combustibile, ovvero per usi che li rendano del valore m *esimo* dei primi, ed a — b — c siano per esser perduti.

Si immaginino i b alberi giunti a maturanza, cerchisi qualche campione a cui saranno per assomigliare con molta probabilità, e su di esso si porti quell' esame che è necessario per formarsi un concetto dell' uso delle parti, loro quantitativo, e valore.

L' uso più importante è farne travi e travicelli, d' onde assi, cantiloni, cantili, ecc.; segue quello di arnesi domestici, o campestri, come mobili, timoni, teste di ruote, pali, manici, ecc.; l' ultimo è la destinazione a combustibile.

Al primo serve specialmente il tronco fino ad una data altezza. Esso si divide, ad occhio, o, nei casi molto interessanti, con misure effettive, in parti della maggior lunghezza compatibile colla uniformità di grossezza da cui si possano trarre lunghe travi le cui sezioni siano rettangoli di lati fra trenta e quaranta centimetri; se no giova dividerli in parti lunghe dai due metri e mezzo ai tre, o poco più, per travi, tavole, od assi, travicelli, ecc.; talvolta questi ultimi si ponno conseguire anco dai rami. Più frequentemente però i rami, massime per le curve che presentano, si prestano agli usi di mobili, di pali, ed altro. A combustibili si destinano le cime del tronco e dei rami, le radici, ecc.

Formatosi un concetto sull' uso, il che richiede un lungo esercizio pratico, bisogna stimare il quantitativo delle varie parti, epperò il loro volume o peso. I volumi delle parti del tronco, ed anco di alcuni rami, che sono quasi tutte cilindriche o coniche si determinano coi noti principii di stereometria, quando si sappiano ricercare gli elementi da cui dipendono, il

che può ottenersi con osservazioni fatte sull' albero, senza il bisogno d'atterramento; quelli delle altre parti si hanno da pratiche considerazioni. Comunque sia, l'ingegnere può conoscere con quella approssimazione, che dipende dall'esercizio di professione, i volumi delle parti destinate a ciascun uso, ed anco i loro pesi, se sono noti i pesi specifici. Moltiplichi per b i risultati ottenuti sul campione che scelse, li moltiplichi pei valori unitari delle parti, alla somma dei prodotti aggiunga l' *m. esimo* di essa, ed avrà il valore verificabile dopo n anni, che, moltiplicato per

$$r \cdot \frac{1}{\alpha^n - 1}$$

dà l' annualità lorda posticipata.

E la passività? L' istantanea risulta: *a)* dalla preparazione del terreno, acquisto, trasporto, e collocamento del concime, *b)* valore degli organi di propagazione, e messa in opera dei medesimi coi tutori, se occorrono; le periodiche consistono: *a)* nella rimessa delle pianticine che muojono od intristiscono, per quel numero d' anni che è indicato dalle statistiche, *b)* nelle opere di foggiatura, concimazioni, sarchiature, pure per un dato numero d'anni, dedotti i valori degli spogli, *c)* quelle che si verificano all'epoca della raccolta, cioè atterramento, tagli delle parti, trasporti, accomodamento delle buche, e simili, *d)* e le spese di amministrazione, le quali, pel fatto che il conseguimento effettivo di prodotti ha luogo in un tempo assai lontano dall' epoca dell'impianto, deve ritenersi almeno l'otto od il dieci per cento dell'attività lorda; gli infortuni non si calcolano perchè compresi nelle perdite accennate dalle statistiche, ma debbonsi calcolare i danni degli ombreggiamenti ed in qualche

caso dell'estendersi delle radici, ciò che si fa paragonando la produzione del terreno ombreggiato, od invaso dalle radici con quella del terreno libero. Le passività annue ed anco quelle della raccolta si riportano all'epoca dell'impianto, vi si aggiungono le istantanee, si moltiplica la somma pel solito fattore

$$r \cdot \frac{\alpha^n}{\alpha^n - 1},$$

e si ha l' annualità corrispondente anticipata che va dedotta dall'attività lorda per avere la nitida relativa.

Se gli alberi sono cedui, se si tagliano d'n in n anni, e se ad ogni taglio la produzione è del valor lordo v, l'annualità posticipata per ogni periodo, e per tutti, è

$$r \cdot \frac{v}{\alpha^n - 1},$$

ma si verifica dopo la stazione improduttiva che supporremo avvenga ad m anni; ripartendola su gli anni di tutte le stazioni, compresa l'improduttiva, cioè partendo dall' impianto, risulta

$$\frac{r}{\alpha^m} \cdot \frac{v}{\alpha^n - 1}.$$

Le spese si valutano ad un di presso come per gli alberi da cima, se non che quelle del taglio si ripetono d'n in n anni dopo gli m; e così si ha la rendita nitida, anco per questo caso.

Moltissime volte si regolano in modo i tagli dei cedui che ogni anno si scalva uno stesso numero di essi; in questo caso l' annualità si determina assai facilmente facendosi carico soltanto di quelli che tagliansi annualmente, avuto però sempre riguardo alla durata della stazione improduttiva.

Economia dei boschi — 195. Le terre abbandonate a sè stesse si coprono ben presto di vegetazioni di natura corrispondente alle loro proprietà fisico-chimiche, ed alle condizioni climatologiche da cui sono denominate; erbacee dapprima, si conservano talora come tali costantemente, ed offrono i prati naturali; legnose successivamente, presentansi sotto le forme di macchie, selve, foreste, che con vocabolo generico diconsi *boschi*, come è noto. E qual'è dei prati, di cui v'hanno e naturali ed artificiali, tale è dei boschi; se non che, le loro produzioni non essendo in generale realizzabili che a lunghi intervalli, la creazione d'un bosco artificiale non s'accorda collo spirito « del subito guadagno » che caratterizza la generazione presente, la quale, anzichè destinarvi spazi, che il più delle volte richieggono enormi dispendi ad essere ridotti a scarse produzioni di piante erbacee, distrugge gli esistenti, senza riguardo alla crescente mancanza di legnami ed alla perdita dei vantaggi che arrecano segnatamente quelli che vestono vette, e fianchi di monti, tra cui il frenare l'impeto dei venti, l'uniforme distribuzione delle acque di pioggia o di scioglimento di nevi, che mantiene la regolarità dei corsi de' fiumi, la difesa dei sottoposti terreni da frane e valanghe, ed altri molti, che pur troppo cessarono laddove una mal consigliata mano li fece scomparire senza cautela.

Da banda gli argomenti che relativamente ai boschi costituiscono propriamente la scienza *forestale*, l'agronomo-ingegnere ne ha avanti a sè moltissimi che si riferiscono all' esercizio della propria professione, e cioè: *a)* la natura od essenza degli alberi che ponno convenire in tale od altra località, e loro proprietà fitologiche, fisiologiche, chimiche; *b)* le leggi da osser-

varsi nella creazione di nuovi boschi; *c)* governo di tutti; *d*) usufruttazione dei prodotti di essi; *e*) tornaconto; ciò che è precisamente in relazione a quanto da lui richiedesi per coltivazioni di genere qualsivoglia.

ALBERI — 196. Gli alberi che concorrono a formare boschi sono, con poche aggiunte, e secondo le località, quegli stessi che l'agronomo coltiva a filari, a boschetti, ecc., per legnami da costruzione, per legna da fuoco, e simili usi. Quando i boschi sono naturali, è raro che risultino da una essenza sola; la natura ne associa molte, le quali, specialmente per costituzione di radici, e per portamento, possono vivere in amicizia, anzi difendersi vicendevolmente; però in relazione alle condizioni di temperatura, ed umidità, le ha distribuite secondo le loro tendenze a resistervi. Così, i boschi naturali costeggianti i fiumi sono per lo più di pioppi, di salici, d'ontano; quelli dei monti presentano verso il basso delle quercie, dei castagni, degli olmi, dei frassini, un po' più in su, anzi verso il nord, dei faggi, più in alto i pini, gli abeti, sulle cime dei mughi, dei rododentri; quelli delle pianure seguono le leggi di questi, l'altimetria vi è surrogata dalla latitudine, ovvero dalla corrispodente condizione climatologica.

Uno studio pratico intorno a questi fatti, combinato con ciò che si disse relativamente a ciascuna essenza, mette il coltivatore in grado di conoscere ne'vari casi l'albero che si addice a data località, tanto per promoverne la propagazione quanto per surrogarlo ad altri.

IMBOSCHIMENTO — 197. Dopo le cose dette intorno alla propagazione degli alberi fruttiferi, industriali, da costruzione, in generale, questo argomento non presenta, dal lato teorico, difficoltà alcuna; solo è qui-

stione, in pratica, di operazioni tecniche relative alla disposizione da darsi al suolo.

In pianura, ed ove il terreno è libero, si preparano solchetti a file parallele, dirette da sud a nord, si concimano i fondi, e vi si fa la seminagione con semi freschissimi di quella essenza che si crede, od alternate con varie specie; e poichè sono essi in generale di difficile germinazione, vi si associano cereali che difendono le novelle pianticine, come segale, orzo se d'autunno, avena se di primavera. Se la propagazione si fa per talee, barbatelle, e simili, invece dei solchetti si aprono buche di dimensioni ed a distanze opportune, e là si collocano coi noti riguardi, ricorrendo a tutori, se occorre.

Analogamente si opera sui fianchi dei monti, se non che le file di solchetti, o di buche, seguono linee orizzontali, anzi su piane, leggermente inclinate verso il monte, onde le acque di pioggia non trascinino in basso la terra, ed altro; talvolta giova intercalarle con altre dirette dal basso all'alto.

Durante vari anni, dopo seguìta la propagazione non si fa che nettare, sarchiare, concimare, rimettere le pianticine morte od intristite, il tutto come al solito.

Se il terreno è ingombro, si fanno precedere tutte quelle operazioni che sono necessarie per asportarvi o distruggere i corpi estranei. Se l'ingombro deriva da un precedente bosco, che si tratta di rimboschire, bisogna andar cauti nel levare i ceppi perchè potrebbero succedere franamenti, od asportazione di buon terreno; in questo caso le novelle piantagioni è bene che si facciano fra di essi, levando alcuni di quelli la cui estrazione non porti danno; che se i ceppi sono ancora dotati di forza di riproduzione, si lascia

sviluppare da ciascuno un fusticino che si cura con ogni riguardo, e tutt'al più si fanno piantagioni nuove negli spazi vuoti. Si ha così ben presto un bosco bell'e fatto che chiamasi *fustaja sopra ceppo;* che se all'epoca del diboscamento si fosse pensato a questo nuovo ordinamento, la riescita avrebbe potuto esser assicurata dall' aver rispettati quei ceppi che sono i più atti a dare buone fustaje.

Governo — 198. Dopo le note cure dei primi anni del bosco se è artificiale, ovvero assicurato il suo buon stato, se naturale, si pensa al modo più conveniente di trarne partito; e quindi, se le essenze sono resinose si lascia d'alto fusto con *cima,* se frondifera, si può farne un *ceduo* semplice a *ceppaja,* o *capitozza,* un ceduo *misto con cima,* ovvero uno da cima; e potrebbe anco convenire di farne uno misto con essenze diverse, e diverse foggiature, sebbene, in generale, per la facilità di governarlo, giova assai meglio che il bosco riesca uniforme.

Il governo dei boschi d' alto fusto consiste essenzialmente: *a)* nel curare che crescano sino ad età adulta, cioè sino al perfetto sviluppo arboreo, e naturale spargimento de'semi fecondati e maturi, le piante che lo costituiscono; *b)* nel ripopolare con essi gli spazi eventualmente vuoti; *c)* nell' allontanare, mediante convenienti diradamenti e mondature, tutto ciò che ingombra le novelle spontanee piantagioni dalla libera azione della luce ed aria; e *d)* mediante diligenti sorveglianze, le cause delle lesíoni e dei guasti. Quindi, tagli, seguìti subito dai trasporti, di piante soffocate, inutili, vicine a perire, in primo luogo, per procedere poi, se occorre, a quelli di altre, sebbene prospere, uniformandosi ai bisogni delle dominanti, talchè, per esempio, il diradamento sia maggiore nei

boschi *di pini, larici, querce,* minore in quelli di *ontano, faggio, abete;* quindi, in secondo luogo, impedimenti ai danni arrecabili dall' uomo e dagli animali domestici segnatamente, col mantenere in buon stato le vie di comunicazione, col far osservare secondo gli statuti in vigore i diritti di pascolo, e di far legna, sicchè nè animali nè uomini vaghino a loro talento; quindi, in terzo luogo, una rigorosa custodia a mezzo d' uomini di conosciuta probità, quali le *guardie campestri,* i *guarda-boschi* ben retribuiti, coll' incarico altresì di opporsi alla asportazione delle foglie, unico concime accordato alle piante che lo popolano.

Il governo dei cedui fondasi specialmente sul periodo del taglio, sul modo e stagione in cui deve eseguirsi, ciò che dipende in gran parte dalla natura delle piante, da quella del suolo e del clima. Così, i boschi di quercia, faggio, carpino, acero, olmo, pioppo ed ontano, piante tutte che si prestano di preferenza alla produzione di legne grosse, nei terreni sostanziosi de' climi caldi e temperati, in cui le piante hanno maggior forza di risarcire le tagliate, saranno governati a periodi lunghi, quelli di frassino, salice, nocciuolo, di frutici in genere, quelli de' terreni magri, climi freddi, a periodi brevi; si ammetteranno le ceppaje nel solo caso in cui il bosco non sia destinato al pascolo; si farà il taglio a vegetazione assopita, o leggermente in succhio, secondo che le piante sono ricche di umori linfatici, dotate di esimia forza riproduttiva, e cresciute in terreni sostanziosi, freschi umidi, soggetti a lenti geli, e purchè il permettano le nevi, i venti, e simili circostanze meteoriche, e reciprocamente. In ogni caso, si dovranno aver cognizioni pratiche sulle singole piante; per esempio, che

il faggio, l'olmo, vogliono taglio in succhio, la quercia, il pioppo, il salice, a vegetazione assopita; se ne dovranno lasciar qua là alcune d'alto fusto per difesa delle altre, e per la produzione dei semi; alla mancanza di questi si supplirà mediante opportune propaginazioni di rami bassi espressamente educati; che se la vigoria e facoltà riproduttrice delle invecchiate o maltrattate piante venisse meno, talchè diminuissero considerevolmente le produzioni, o si formassero dei vacui, o si desse luogo a sviluppo di altri vegetabili, poco utili, converrebbe ricorrere allo svellimento delle improduttive per ripopolare quegli spazi di alberi novelli.

Prodotti boschivi — 199. Sono, come fu avvertito, *legni, corteccie, succhi, frutti.*

La raccolta del legno, degli alberi da cima, comprende i lavori di *segnatura, atterramento, scelta, accatastamento,* e *misura,* e dipende dal piano economico prestabilito, pel quale su tutta o su una limitata estensione del bosco, si fa il taglio a *scelta,* o per *intero.*

La segnatura delle piante da atterrarsi, indispensabile nel taglio a scelta, ha luogo mediante la soppressione d'un pezzo di corteccia, e, per controlleria, coll' impronto di un timbro a martello sul tronco, sul ceppo, o su di una robusta radice; e quando circostanze particolari non suggeriscano altrimenti, il taglio non deve comprendere che le piante le quali, per maturità, per lesioni, per soffocamento, accennano a cessazione di ulteriore sviluppo; giacchè per quelle di venuta, che per termine medio si verifica sino a 60 ovvero 70 anni, essendo l'incremento legnoso del 6 0/0, v' è interesse a lasciarle. È poi indizio di maturità, anzi di deperimento, la caduta precoce delle foglie,

l'emissione di rametti corti che presto disseccano, lo screpolamento della corteccia, il generale intristimento.

Pei cedui non ha luogo segnatura di piante individuali, ma si fissano i confini della così detta *presa di taglio*, la quale deve regolarsi in modo che ogni anno possa il proprietario del bosco metterne una parte a profitto, e lasciar le altre in vegetazione. Così sarà opportuno dividere tutta la superficie in tante parti uguali quanti sono gli anni trascorribili da un taglio al prossimo, che devono necessariamente variare secondo la natura delle piante e gli usi dello scalvo, e destinarle successivamente l' una dopo l' altra alla scalvatura, come si disse pei filari.

Questo stesso metodo dovrà seguirsi anco pel taglio delle piante d' alto fusto allorchè non si fa a scelta ma a *prese regolari*.

Ed il taglio ha luogo, o mediante la *scure*, o colla *sega*, o coll'*atterrare* l'albero insieme alla sua radice. I primi due metodi non convengono che laddove interessa di abbandonare il ceppo, sia per tener sodo il terreno, sia per la forma delle radici a lungo fittone; sarà però preferibile la sega per la minor perdita di legno, e per la più facile direzione alla caduta dell'albero; il terzo è il più vantaggioso quando la pianta sia isolata, e le radici, nè robustamente trattenute al suolo, nè di interessante abbandono. In ogni caso sarà fatta strada all' albero cadente, perchè arrechi nella caduta minor danno a sè ed alle vegetazioni sottoposte, massime se novelle o di speranza.

La stagione dell' atterramento non influisce sulle qualità del legno, ma deve stabilirsi per modo di non portar nocumento alle seminagioni spontanee, od artificiali, alla maturanza dei frutti, ai novelli germogli, e nello stesso tempo che riescano, meno dispendioso

il personale occorrente, possibilmente sgombre da nevi, il suolo e le strade di vuotagione, e non lontana l'epoca di poter approfittare dei torrenti periodici che trascinano seco i legnami atterrati. D'ordinario vi si destina il principio e fine del verno, sospendendo al sopravvenire di gagliardi venti o di intensi freddi che rendono il legno duro, e poco servibili i fendenti.

Mano mano che un albero viene atterrato, l'ingegnere dotato delle cognizioni necessarie esamina quali pezzi è possibile trarvi, e ve li segna, cominciando dai più ricercati per costruzioni, preseguendo a quelli che ponno esser destinati ad attrezzi più o meno importanti, e terminando con quelli a far carbone o da ardere, ed è seguìto da operai che procedono alla segatura, lasciando però le parti piccole tra loro unite, sicchè i pezzi staccati riescano di facile trasporto, ma non sommamente minuti. Successivamente, i diversi assortimenti vengono accomodati in cataste in vicinanza di strade e canali, segnati con marchi particolari, e misurati, o mediante le dimensioni di ciascun pezzo, o mediante le dimensioni delle cataste, per essere poi a tempo opportuno mandati in commercio, dopo d'essere stati trascinati in luogo di facile comunicazione, con mezzi di trasporto di varie guise. Fra questi, pei monti, merita particolare menzione la *fluitazione*, ossia il far calare i legnami siccome galleggianti per torrenti, o fiumi, siano isolati che uniti a zattere, e lo *sdrucciolamento* per condotti ghiacciati.

Per evitare spese di trasporto di legne da ardere, laddove difficilmente si presta la posizione del bosco, soglionsi esse carbonizzare, con che si perde il 30 o 40 per 0/0 di volume, ovvero si inceneriscono per trarne potassa. Per la carbonizzazione, per la quale tutte le parti son buone, meno le foglie, si dispon-

gono, in luogo possibilmente isolato, le legne in piedi a vari ordini ben serrate, si coprono con uno strato di terra mista a polvere di carbone, si dà fuoco inferiormente impedendo l'accesso dell'aria, ossia il fiammeggiare, e, dopo un tempo più o meno lungo, si otturano tutti gli sfogatoi anco con terra bagnata, e la massa è trasformata in carbone. Talvolta si fanno ardere le legne in apposite buche e si spegnono con acqua le brage, ma si ha un carbone di qualità inferiore.

La raccolta degli altri prodotti, secondari a fronte del legno, non presenta difficoltà alcuna. La corteccia è preferibilmente tratta dalla quercia, dal castagno, dall'ontano, mediante incisioni fino al legno, poco prima, od appena seguìto l'abbattimento, il quale in questo caso deve aver luogo a linfa in corso. Staccata essa a larghe e lunghe striscie dal tronco o dai rami, vi si lascia unita ad una estremità finchè dissecchi, dopo di che si lega in fasci, e si conserva in luogo asciutto. La corteccia contiene molta dose di acido gallico e tannico; il primo, che si svolge colla decozione, dà colla soluzione di solfato di ferro una tintura di un bel nero utile ai cappellai, ai tintori di stoffe, fabbricanti d'inchiostro; dell' altro, che ha affinità colle materie grasse, si approfitta mettendo a contatto le pelli alla corteccia ridotta in polvere, od a piccoli pezzi, per la loro *concia*.

I succhi, e specialmente le resine, raccolgonsi mediante tubi innestati all' albero verso il suo piede ed approfondantisi sino al midollo. Convien però andar guardinghi nella loro raccolta che è sempre a scapito delle buone qualità del legno, e che, in generale, non si consiglia laddove questo è scarso e ricercato; val meglio procurare la loro accumulazione col levare di

tratto in tratto una striscia di corteccia verso le parti basse dell'albero, e, dopo l'atterramento, farlo fluire in appositi recipienti praticati inferiormente al fondo d'un forno in cui quelle parti tagliuzzate vengon collocate, per essere sottoposte all'azione d'un lento fuoco spinto non oltre alla loro carbonizzazione.

E per ultimo per ciò che si riferisce ai frutti, il riguardo principale sarà diretto a preservare le piante che li producono da guasti inconsiderati, e ad impedire l'abuso della raccolta per parte di chi ne ha diritto, e la raccolta stessa per parte di chi non ne ha alcuno.

Tornaconto — 200. Le produzioni del bosco ponno essere annue, od a periodi d'anni più o meno lunghi. In questo secondo caso, allorchè non sono distribuite in maniera che ad ogni anno ne corrisponda una data quota, siccome si disse nell'articolo precedente pei cedui, ed anco per le prese d'alberi da cima, si riducono esse ad annualità colla nota formola

$$\frac{r}{\alpha^n - 1} \cdot P ,$$

ove P è la produzione che si verifica a capo d'ogni periodo d'n anni. In qualunque evenienza l'annualità lorda è subito conosciuta, quando si conosca il valore delle produzioni all'epoca in cui si verificano, argomento trattato con sufficiente dettaglio al § 194 per le materie legnose, e che presenta poche difficoltà per le altre. Per conseguenza quando vi si levi quella delle passività, che si determina in appoggio ai lavori richiesti, ed al personale di custodia, l'annualità nitida del bosco appare senz'altro.

Conseguimento delle principali produzioni che dipendono dalle vegetali.

201. L'agronomo che, specialmente nella conduzione di poderi di rilevante estensione, non si occupasse che dei prodotti greggi del suolo, e trascurasse lo studio e l'applicazione dei mezzi atti a trasformarli in materie che più chiamino la concorrenza di acquisitori, o consumatori, o che più resistano ai guasti provenienti da agenti d'ogni maniera, si troverebbe spesso nelle circostanze, o di doverli cedere, obbedendo ad ogni capriccio altrui, o di assoggettarsi alle loro avarie, ovvero rinunciare a coltivazioni le più opportune per condizioni climatologiche e geognostiche del terreno che ha a sua disposizione.

È vero che, come si disse altrove, nella sempre crescente estensione dei mezzi di comunicazione verrà un giorno in cui l' agronomo potrà emanciparsi dal bisogno degli accennati tramutamenti che, con maggior profitto, verranno affidati ad altri che di proposito se ne occupino, ma quel giorno è ancor lontano, alcune industrie agricole sono, e saranno ancora per molto tempo, esercitate dall' agronomo, il quale può farne suo prò per far maggiormente valere le produzioni del suolo, massime allorchè esse sono dirette all'associazione coi prodotti animali.

È per ciò che credesi conveniente il trattare di alcune delle più importanti, le quali essendo in certa guisa una continuazione dell'esercizio della agronomia richieggono l'opera intellettuale dell' ingegnere.

Esse per altro riduconsi alle poche seguenti: *a)* economia dell'animale *vaccino da rendita*, e conseguente *caseificazione* e *butirizzazione*, *b) vinificazione*, *c)* ed

allevamento del *baco da seta.* Tutte le altre, quali la zootecnia dell'animale *bovino,* del *lanuto,* del *majale,* del *cavallo,* l'*apicoltura,* ecc., non sono strettamente legate all'agronomia, e per esse voglionsi consultare trattati speciali.

Animale vaccino — 202. È per l'agronomo-economo la macchina vivente che tramuta i foraggi in *latte,* e, nei prodotti, relativamente secondari, sebbene di notevole importanza anch'essi, *carni, pelli, concimi,* e, talvolta, *forza.*

È tale, arrivato allo stadio di riproduzione, di madre, in cui porta il nome di *mucca,* o *vacca,* mentre poco tempo prima si chiamava *giovenca,* ed era nata coll' altro nome di *vitella.*

È mantenuta a mandre di almeno 30 capi, aventi alla testa, per quel numero, un maschio fecondatore, il *toro;* si chiamano *bergamine.*

Negli altipiani, laddove vi sono pascoli naturali, le mandre vivono una vita *nomade;* finchè la stagione lo permette vagano per pascoli, indi sono ricoverate in stalle sino alla bella stagione vegnente; si curano con norme speciali dette di *pastorizia.* Nella agronomia od economia rurale sono mantenute quasi costantemente a stalla; sortono al più da essa per abbeverarsi, ed in alcune stagioni ed ore per pascersi all' aperto.

L'economia delle mandre da latte è quel complesso di cognizioni che valgono ad illuminare intorno, *a)* alla scelta dei capi, *b)* ai locali di custodia, *c)* alla nutrizione od alimentazione, *d)* alle cure che richiedono, *e)* alla raccolta dei prodotti, *f)* ed alla utilità attendibile. Nello svolgere brevemente questi argomenti si avrà speciale riguardo a quanto importa per l' ingegnere, faranno il resto i trattati di zootecnia, di fisiologia, di veterinaria.

a) La scelta deve in particolar modo esser diretta ad avere mandre relativamente assai lattifere. Caratteri fisici esterni da cui risulti l'attitudine di una vacca a produrre molto latte, è impossibile che esistano, essendo il fenomeno della secrezione del latte affatto fisiologico, ed in relazione all'età, allo stato igienico, alla nutrizione, alla quiete, e ben anco alla razza dell'animale; tuttavia chi ha l' occhio abituato può, siccome ottimi indizii, preferire quelle che, a cose pari, manifestano morbidezza della pelle alle mammelle, sparse di molte e turgide vene estese fin sotto al ventre, e con capezzoli lunghi, sodi, e facili a lasciar sgorgare il latte; che manifestano ampia giogaja, testa piccola, occhi vivaci, piedi larghi, corna e coda sottili, peli fini e lucidi, ed un insieme che dinota tranquillità e mansuetudine.

Per un po'di tempo fu in voga il così detto *stemma Guénon,* ossia la figura terminata dalle linee di contrapelo che veggonsi fra le mammelle e la vulva; si disse che quella che più accennava alla qualità lattifera doveva risultare da *due rette verticali* che, partendo d'ambe le bande della base della coda, si estendono per un terzo di tutta la lunghezza, poscia piegar in basso a foggia di piccola *gola rovescia,* indi ancora ad archi presso che *ellittici* convessi esternamente, e chiudersi in basso da una lineetta seghettata. Da questo stemma si volle troppo; si pretese persino di assegnare i litri, i decilitri di latte che corrispondevano a tale od altra figura, e cessò d'esser tenuto in conto. Si possono consultare a proposito le opere di Magne e Vekherlin.

Di razze vaccine se ne hanno: indigene italiane, svizzere, tirolesi, ungheresi, ecc. Le italiane non hanno un tipo proprio caratteristico, perchè, l'allevamento è lasciato ai piccoli agricoltori, non convenendo in ge-

nerale ai possessori di mandre il far allievi in grande scala mirando essi ad utilizzare il latte nella produzione di formaggio e butirro; al più fanno pochi allievi d'anno in anno con vitelle nate da vacche svizzere acquistate in istato di gestazione. Le indigene sono per lo più allevate nell'alta Lombardia, in quel di Bergamo, di Brescia, nell'Italia centrale, ecc., ma come lattifere, hanno poco pregio, siccome ne hanno poco, fra noi, le tirolesi, le ungaresi; le più apprezzate sono le svizzere. Di esse si provedono quasi esclusivamente gli agronomi lombardi nelle fiere e mercati autunnali di Lugano, di Codogno, ed altrove; ed anche delle razze svizzere v' ha differenza fra quelle di Schwitz, dette *mezzane,* pesanti da quattro a cinque quintali, alle altre di Uri, dette *piccole,* che ne pesano da due e mezzo, e tre e mezzo, e dalle *grosse* di Friburgo e Berna, il cui peso è da cinque a sette quintali. Le vacche del Cantone di Schwitz si ritengono le migliori perchè ivi l'allevamento forma una industria estesa, ed assai progredita, e perchè relativamente alla grossezza, e per conseguenza al cibo che consumano, danno, a pari condizioni, latte più abbondante. Si acquistano dai mercati suddetti, od altrimenti, all' età dai quattro ai cinque anni, e gestanti da cinque a sei mesi, e si pagano da 400 a 600 lire.

b) Dei locali di custodia, cioè delle *stalle,* si è detto al § 88; si aggiunga che lo stallo di ciascun animale deve essere un rettangolo largo metri 1, 50, lungo m. 2, 50, a fondo leggermente inclinato verso la parte posteriore di esso, esclusa la roggetta larga m. 0, 30, profonda m. 0, 20, ed escluso lo spazio occupato dalla mangiatoja che è di m. 0, 45, sebbene vuoto, perchè questa è all' altezza di circa un metro, e serve anco-

pei fermagli; non si dimentichi che la soffitta della stalla deve esser alta almeno m. 3,50, onde avere intorno all' animale circa metri cubici 18 d'aria da rinnovellarsi, riconosciuta necessaria alla respirazione ed aspirazione.

In vicinanza alla stalla sianvi locali pel ricovero degli animali ammalati, per la custodia degli arnesi occorrenti pel servizio, e per alloggio del personale che lo disimpegna.

Non si dimentichi pure l' abbeveratojo. Ordinariamente esso consiste in un *guado* praticato ad una sponda d' un canale d' acqua corrente e limpida; ma, sia pure il fondo selciato, l' acqua agitata dal movimento degli animali, i cui piedi non sono sempre puliti, divien torbida e poco potabile. Quando si possa, giova dirigere l' acqua in un canaletto elevato dal terreno quanto lo può essere la mangiatoja; e se la disposizione del fondo non vi si presenta in relazione a quella del canale, che necessariamente non permette alterazione, si accomoda esso opportunamente adattandolo a piano inclinato ascendente o discendente secondo il bisogno.

c) Quanto fu detto agli articoli 82, 83, racchiude i principii che dirigono a stabilire la razione di cibo richiesta dall'animale vaccino, ritenuta la sua condizione di produr latte presso a poco equivalente a quella di lavoro. Secondo i medesimi, ed in base ad accreditate osservazioni, la razione giornaliera di cibo deve constare di 46 gramme d'azoto per ogni cento chilogrammi di peso vivente, 10 di fosforo, 35 di potassa, 50 di calce, ed oltre a 600 di carbonio rappresentato da materie ternarie. Partendo dall'azoto, e dalla composizione ammessa al § 155, la razione in fieno risulta di chilogrammi 2,70 per ogni cento di quel peso, la qual

razione contiene gramme 10, 80 di fosforo, 43, 20 di potassa, 54 di calce, delle fibre legnose, ed il resto materie carbonate, o respirabili; quella razione in fieno adunque è formata degli elementi azotati e minerali necessari con un grande eccesso di respirabili, il che non riesce d'incomodo all'organismo animale per l'ampiezza del ventricolo e degli intestini, e per la sua qualità di ruminante. Si può quindi ammettere, come si fa da molti, una razione in fieno di chil. 2, 70 per ogni cento di peso vivente, e s'intende da sè, che se al fieno si uniscono altri cibi, come foraggi verdi, farine di granoturco, panelli di ravizzo, tuberi, ecc. le parti debbono essere proporzionate in modo da costituire nell' insieme una razione composta come fu detto. Può essere un sopra più un po' di sale agrario che giova alla digestione.

Dietro questi dati una vacca del peso di chil. 400 esige chil. 10, 80 di fieno, una che pesi chil. 600 ne esige chil. 16, 20, e così via. Si badi però che questo calcolo riflette un medio nei vari capi della mandra, e non un individuo solo, il quale può presentare molte anomalie per condizioni di età e d'igiene. Quanto sarebbe per ciò desiderabile che l' agronomo si appoggiasse al peso totale della mandra anzichè al numero dei capi.

Comunemente non si va tanto pel sottile nello stabilire le razioni di cibo, esse si stimano da ciò che occorre all' animale per *saziarsi*. Ognuno si accorge però quanto questo metodo debba esser fallace, essendo facile oltrepassare la sazietà per *ingordigia*. È bene che la razione venga determinata in base ai principii suindicati, un po' più per i grossi, un po' meno per i piccoli, e distribuita in due o tre pasti regolari al giorno, ma nel totale corrispondente al peso della bergamina.

Coi cibi ci vogliono le bevande. Riservando le acque imbiancate per alcuni casi speciali, le migliori sono le limpide provenienti possibilmente da correnti. Si danno una o due volte al giorno nella dose totale di quattro o cinque volte quella della razione fieno.

d) Prima cura è la nettezza e ventilazione della stalla mediante asportazione frequente delle egestioni, il cambio giornaliero della lettiera, ed apertura delle imposte a tempo alternato; le altre riguardano l'animale, cioè, collocamento, strigliature, lavature, distribuzione dei cibi e della lettiera, custodia ai pascoli, all'abbeveratojo, direzione delle monte, assistenza ai parti, mungiture. Tutte queste cure sono affidate a persone chiamate *famigli* aventi un capo da cui emanano gli ordini; ne occorre uno ogni otto o dieci bestie.

Vi sono cure per allevamenti di vitelli che si destinano, a tori, a vitelle, a vacche; esse sono specialità, solo giova osservare che il mantenimento delle vitelle può farsi alternando il latte con acque imbiancate, ed infusioni o thé di fieno.

Per ultimo, molte cure si riferiscono all'igiene. Sebbene queste costituiscano la scienza del veterinario, al quale è indispensabile rivolgersi nella maggior parte dei casi, pure ven sono alcune che è bene siano conosciute onde prevenire dei guai seri. Così, si previene la *timpanite,* gonfiamento del ventre, coll'impedire che l'animale si cibi ingordamente di trifoglione verde, e, manifestata che sia, si cura colla ammoniaca preparata dal farmacista, e di cui è bene averne a disposizione; si previene la *polmonea,* specie di tisi, o deposito di materie tubercolosi nei polmoni, cogli ottimi trattamenti ne' cibi, e colla inoculazione; si prevengono molte malattie alla cute, alle mammelle, alle zampe colle lavature, coi bagni, ecc.; ma ve n'ha una,

chiamata *cancro-volante*, o *taglione*, che comincia a colpire la lingua, ingrossandola, corre rapidamente il suo stadio sotto forma di pestilenza carbonchiosa, e mena l' animale ad una infermità dalla quale è raro che rimettasi; rimedi sicuri per questo malanno non ve ne sono, il veterinario può suggerirne qualcuno che giova talvolta a ridurlo atto al macello; si previene coll' isolamento della mandra laddove comincia a manifestarsi.

Del resto, per massima generale, appena scorgesi un capo di bergamina in istato anormale si trasferisce nello stanzino dei malati, e si va pel veterinario.

e) I prodotti della mandra sono come fu detto, *latte*, *vitelli*, le stesse vacche che si mandano al macello quando cessano di produrre e che chiamansi *spogli*, e *concime*.

Quando la vacca ha partorito, emette un latte acquoso d'un color giallastro chiamato *colostro*, che è il più atto al nutrimento del giovane vitello; a poco a poco esso s'inspessisce, ed a capo di otto o dieci giorni acquista lo stato normale. Allora sgorga abbondantemente, e continua a secernersi, anche indipendentemente dal bisogno del vitello, sino ad un mese e mezzo circa precedente un nuovo parto, dopo di che, e per alcuni anni, ripetesi lo stesso fenomeno, che non è comune con femine della maggior parte di altre famiglie di mammiferi. Ed è appunto ad esso che si appoggia il suo mantenimento allo scopo d'aver latte. La durata del medesimo può ritenersi per termine medio di sette od otto anni, in ciascun de'quali la vacca partorisce un vitello; ed allorchè, o per vecchiezza, o per isterilità, od altro, dà segni di cessazione, non torna più vantaggioso il mantenerla, e si destina al macello. La soppressione, o cauterizzazione

dell' ovaja, proposta, e tentata in questi ultimi anni, affine di conservare nella vacca la attitudine ad emetter latte, senza bisogno d' esser successivamente fecondata, non ha dato fin qui risultati tali che possa raccomandarsi, giovando piuttosto all' ingrassamento.

Il quantitativo di latte che essa emette durante quest'epoca, e sempreché sia sana e ben nutrita, varia assai di mese in mese, di giorno in giorno, anco indipendentemente dalla razza; la svizzera di Schwitz, pochi mesi dopo il parto, che di solito avviene sul finir del verno, e si protrae tutta la primavera, e quando si pasce con pascolo verde e sostanzioso, può emetterne sino a 32 litri al giorno, ma molto meno ne produce quando è mantenuta a fieno, come in tutta la stagione iemale, laddove non vi sono marcite, e niente affatto per due mesi circa intorno al parto, compreso il tempo della così detta *asciutta*, che lo precede, e compreso quello dell'allattamento del vitello, e del *calore;* per termine medio si può ritenere dai *sette* agli *otto* litri al giorno, ovvero dai 26 ai 30 ettolitri all' anno.

Il latte si estrae dalle mammelle due volte al giorno premendo i capezzoli con una manovra particolare che si chiama, come tutti sanno, *mungiatura;* questa operazione deve praticarsi accarezzando l' animale, e facendo sgorgare fin l' ultima goccia di latte, perchè ciò che vi si lascia è nuovamente assorbito dalle glandule mammarie con pregiudizio di ulteriore secrezione.

In questi ultimi anni venne immaginato di eseguire la mungitura a mezzo d' un istromentino, quasi un *poppatojo*, che si applica ai capezzoli, col quale facendo di tanto in tanto il vuoto in una borsa munita di un tubetto si obbliga il latte ad escire dalla mammella ed entrare in apposito recipiente. A dir tutto

però, mentre sulle prime si applaudiva ad una scoperta che al far presto aggiungeva il vantaggio d'emanciparsi dall' opera, non sempre perfetta, dei famigli, si dovette abbandonarne l'uso per vari inconvenienti che arreca alla vacca e specialmente alle mammelle le quali molto facilmente subiscono enfiagione.

Di vitelli se ne dovrebbero avere all' anno tanti quant'è il numero delle mucche; siccome però non tutte queste riescono fecondate, non tutte portano a termine il nascituro, non tutte passano un parto felice, non tutti i neonati si trovano in condizioni normali, così il numero medio dei vitelli utilizzabili è in generale 0, 60 quello delle vacche. A conseguirne un maggiore giovano assai le cure durante la gestazione ed i parti, e giovano tori di buona razza, giovani, ben conformati, ben nutriti, robusti, ed impiegati con cautela nelle monte; al qual proposito venne ultimamente suggerito di procedere pei tori come si fa pei cavalli-stalloni, mantenerne cioè, espressamente per le monte, da società, dal Governo, od altro, che li cedano verso compenso, e con norme stabilite, a fecondare le femine in calore.

I vitelli appena nati ricevono le carezze della madre che loro offre a poppare. Qualunque sia la destinazione del novello nato, è bene, per l'igiene della madre, e, nel caso di macellazione, per quella di coloro che ne mangiano le carni, che, almeno per otto giorni, avvenga l'allattamento naturale; ciò è indispensabile se si tratta di allevamento, ma è anco utile allorchè si destina al macello, perchè si approfitta del colostro, che ad altro non può servire, e la perdita di latte è largamente compensata dallo sviluppo della prole che in quei giorni raggiunge il peso di circa 70 chilogrammi e può valere 70 lire almeno.

La durata utile d'una vacca di tre o quattro anni, e di razza svizzera, è dagli otto ai dieci, dopo i quali, se è sana, ha un valore che, per termine medio, è il quarto del primitivo; talchè, eccettuati i casi di epizoozie, un accorto agronomo rimette ogni anno l' ottavo od il decimo della mandra totale, o mediante allievi, o mediante nuovi acquisti.

La produzione in concime o stallatico si stima dietro i principii esposti al § 83; siccome però d' ordinario la lettiera eccede il bisogno, un po' per abitudine, un po' perchè si crede utile allo scopo di aumentarne il quantitativo, così nel calcolo devesi aver solamente riguardo a ciò che è necessario ed appena sufficiente, valutando il di più separatamente.

f) La rendita annua nitida d'una mandra si determina nel solito modo: ricerca di tutti gli enti attivi e passivi, loro valore, loro riduzione ad annualità, differenza, ecc., ecc.

L'attività annua risulta: 1) dal latte, che, in base a 30 ettolitri per capo, ed al prezzo di L. 12 all'ettolitro, è, per esempio per 60 capi, L. 21,600; 2) dei vitelli, L. 0, 60 . 70 . 60, cioè L. 2520; 3) dalla annualità corrispondente allo spoglio. Ammesso L. 500 il prezzo medio di ogni capo, il suo spoglio vale L. 125 dopo 10 anni, quello della mandra L. 7500, e l'annualità L. 0, 08 . 7500 cioè L. 600; 4) e dallo stallatico. Ammesso il peso medio delle vacche chil. 450, la razione fieno è all'anno quintali 50, che corrisponde a 100 di stallatico; compresi due tori, adunque, se ne hanno all' anno quintali 6200, che a L. 0, 80 danno L. 4960.

Coi dati ammessi adunque, l'annualità lorda è prossimamente L. 29780.

La passività annua si compone: 1) dell' interesse

al tasso d'ammortamento in dieci anni del capital valore della mandra che in lire è 0, 08 . 30000, cioè L. 2400; 2) dell'analogo per due tori, ammortizzabile in tre anni, loro durata utile ordinaria, dedotto il valor presente dello spoglio di L. 300 sul capitale di L. 1200, interesse che risulta circa L. 300; 3) del fitto della stalla e fienile, che dovrebbe calcolarsi in base all'interesse al tasso d'ammortamento del capital valore dei fabbricati, e loro durata, coll'aggiunta delle spese di manutenzione ed assicurazione; dietro questo calcolo si ha per la mandra di 60 vacche e due tori una passività annua di L. 620 pei casi ordinari; 4) del costo dei cibi, che essendo di quintali 50, ridotto a fieno, per capo, sommano a quintali 3100, ed a L. 5, perchè sul posto, valgono L. 15500; 5) della lettiera, quintali 775 a L. 2, importano L. 1550; 6) del personale di servizio costituito da sei famigli salariati a L. 750 all'anno, epperò L. 4500; 7) del salario del veterinario ed importo medicinali L. 150; 8) del consumo arnesi da stalla, olio per illuminazione ecc. L. 200; 9) e delle spese di amministrazione che a 0, 05 dell'attività lorda è L. 1485.

La passività annua adunque risulta prossimamente L. 26700, e la rendita nitida L. 3000; il che significa che il capital valore della mandra che è di L. 31200 per le vacche ed i tori, insieme a quello degli arnesi che può ritenersi di L. 2000, frutta circa il 9 % ovvero che la mandra paga il fieno più di sei lire al quintale.

Fra gli enti di passività non furono compresi gli infortuni della mandra, perchè trattandosi di casi ordinari, cioè esclusi quelli di epizoozie, sono essi sottintesi nella durata utile di 10 anni per la vacca, e tre pei tori, che potrà per altro variare variando le circostanze.

Caseificazione e butirrizzazione — 203. È il compimento del mantenimento delle mandre vaccine, giacchè, sebbene il latte trova talvolta uno spaccio assai profittevole, ciò non avviene che in vicinanza a città popolose, e, per la sua tendenza a guastarsi presto, richiede un tramutamento in materie più durevoli e commerciabili, quali sono appunto formaggio e butirro. Ed accade per questa industria ciò che accade di altre; essa può venir esercitata da chi possiede la materia prima, il latte, ovvero da chi l'acquista espressamente in tutto od in parte. È antichissimo infatti in Lombardia l' uso di far formaggio con latte proveniente da gruppi di poche vacche mantenute da piccoli proprietari, che, sotto nome di *mungini*, lo trasportano, appena munto, e lo uniscono alla massa principale della fattoria, ovvero ne formano una massa da soli che cedono ad industriali chiamati *lattari* che vi traggono ciò che credono.

V'hanno diversi generi di formaggi distinti in due categorie. La prima comprende i così detti *bianchi* o *grassi*, di pronta consumazione, che volgono ben tosto alla fermentazione putrida, quali, gli *stracchini*, le *robbiole*, ecc., e l'altra, i così detti *magri*, di *grana*, *granoni*, *lodigiani*, *parmigiani*, *lombardi*, di genere completo, di lunga durata, che non soffrono pei viaggi; ad essi principalmente si destina il latte delle grosse mandre mantenute nei latifondi irrigui della Lombardia, della Lomellina, e di qualche podere della Emilia. Ed è di questi che si tratterà brevemente in quanto può interessare l'ingegnere lombardo, giacchè gli altri, o formano delle specialità, o sono importati dall' estero.

Il latte di vacca, dopo alcuni giorni dal parto, ed appena munto, ha la temperatura intorno al trente-

simo grado, ed il peso specifico fra 1,028 ed 1,030 che aumenta sino a 0,033 allorchè quella riducesi a 12 gradi. Esaminato al microscopio, vi si scorge una infinità di globuli o goccioline di materia grassa, avvolti in una menbrana speciale, che nuotano in un liquido poco limpido al quale tolgono la trasparenza, dandovi l' aspetto emulsivo, od opaco; questi globuli hanno il peso specifico minore di quello del latte, e vi entrano nella dose dal tre al quattro per cento.

I componenti semplici del latte sono quegli stessi delle sostanze organiche in generale; vi sono però molti composti, e cioè, oltre a quella materia grassa che dicesi *burro*, v'è circa 0,87 d'acqua, 0,05 di zucchero non cristallizzabile, un po' meno di 0,01 di sali solubili ed insolubili, e dal tre al quattro per cento di materia quaternaria, od azotata, od albuminoide, chiamata *caseo*, o *caseina*, coagulabile, di peso specifico maggiore di quello del latte.

La base del *formaggio* è la caseina come il burro lo è del *butirro;* talchè l'industria della caseificazione comincia dalla separazione dal latte del caseo, l'industria della butirrizzazione dalla separazione del burro, e sono seguite da tutte quelle norme per le quali ed il caseo ed il burro assumano le proprietà che caratterizzano formaggio e butirro.

La separazione del burro, e la successiva butirrizzazione, presentano poche difficoltà perchè appoggiate quasi interamente a proprietà fisiche dei globuli del burro, le quali sono specialmente, il peso specifico di essi minore di quello del latte, e la tendenza a riunirsi, e formare una massa sola, per affinità od adesione che fra loro si manifesta potente; ma non è così della caseina; essa non può separarsi se non si fa precedere la coagulazione, ciò che richiede dei processi chimici

tendenti, primieramente ad ammortizzare le sostanze che la tengono sciolta, ed in secondo luogo a fare del coagulo una massa compatta, atta a subire una lenta fermentazione, ma non ad imputridire.

Queste due industrie sono, nei paesi nostri, quasi affatto affidate a persone chiamate *casari*, forti soltanto nella pratica, od al più dirette da altre intelligenti, ma pratici anch'essi, e nulla più; la loro teoria sta nel regolare la temperatura del latte, il quantitativo della materia a cui ricorrono per la coagulazione, la sostanza coagulata, ecc., in relazione a quanto credono verificarsi nelle condizioni del latte, empiricamente constatate, e nelle atmosferiche correnti; di questa specie di teoria fanno in generale mistero, forse come arma contro i loro errori che qualificano col vocabolo *sorte;* ve ne sono però degli espertissimi, ma molti falliscono passando da una ad altra località. Quanto sarebbe desiderabile che il cieco empirismo venisse illuminato dalla scienza, che i casari fossero educati da casari assistiti da chimici, che si creassero scuole industriali pel formaggio e pel butirro, ma alla buona, senza apparati che ne allontanino lo scopo; la scuola non dovrebbe esistere nè presso una *stazione* di prove, nè presso i comizi agrari, ma nelle stesse fattorie ove sono mantenute le mandre da latte, e dovrebbero, quasi nomadi, d'anno in anno, di stagione in stagione, passare da una ad altra, richiedendo soltanto ai conduttori la concessione di assistere alla caseificazione, e fabbricazione del butirro, senza incagliare le operazioni ordinarie, colla autorizzazione soltanto di procedere ad esami, ed osservazioni, a qualche prova, e coll'obbligo di risarcire ai danni eventuali. È così proverbiale la cortesia di essi, fra noi, che nessuno può dubitare d' un rifiuto.

Abbandonato il latte a sè stesso, al contatto dell'aria, ed all' influenza d' una temperatura intorno al dodicesimo grado, subisce una prima alterazione, che consiste nella presenza d' un acido che prima non vi era, e che si attribuisce ad una trasformazione di parte della glucosa, prodotta dall' ossigeno dell' aria; quest' acido si chiama *lattico*, e forse è l'*acetico* secondo l'opinione di qualche chimico. Il medesimo, ajutato forse dal sodio, che pur entra nel latte, s' impossessa degli alcali che tengon sciolta la caseina, dando origine a dei lattati, ed allora questa si congula e precipita; resta però granulare, imbrattata da molte sostanze estranee, da cui non può liberarsi, è inetta a formare una pasta omogenea, e volge alla putrefazione. Altrettanto avviene introducendo nel latte, anche prima dello sviluppo dell' acido lattico, altri acidi, dei sali, il succo di alcune piante, come del *galium verum*, o *galium luteum*, ed altro. Che se invece vi si introduce una soluzione della membrana del quarto stomaco dei vitelli, od agnelli, o capretti, lattanti, preparata con sale comune, ed essiccata, la coagulazione avviene tuttavia, ma la massa coagulata può col fuoco liberarsi dalle sostanze estranee e farsene una pasta omogenea che, senza imputridire, subisce una lenta fermentazione, e trasformasi in un tempo più o men lungo, e mediante facili processi, in formaggio completo. Questa materia si chiama *caglio*, o *presame*. A quale componente di essa debbasi attribuire quella virtù non è ancora ben definito, sebbene dagli studi fatti in proposito da Davide Nava, e consegnati in una memoria premiata dal R. Istituto lombardo di scienze e lettere, emerge che vi hanno principale causa la *pepsina* o *chimosina*, ed il *cloruro di sodio*.

Il primo passo adunque nella pratica della caseificazione deve esser rivolto a procurarsi presame che abbia quella proprietà, indi alla conoscenza del modo, e delle condizioni, in cui deve usarsi, successivamente ai processi atti a liberare la materia coagulata da ciò che è estraneo alla riescita di una pasta omogenea, che valga a subire quella lenta fermentazione che ha per risultato il formaggio, ed a quelli che la favoriscono.

Il presame si prepara in varie maniere le quali più o meno consistono: nel levare dallo stomaco dei vitelli poppanti, appena tolti di vita, il cacio che contiene, lavarlo diligentemente con acqua fredda, cospergerlo di dentro e di fuori di sale trito, porlo per tre o quattro giorni in un vaso di grés, farlo quindi essiccare sospendendolo all' aria, salarlo nuovamente, rinchiuderlo con o senza il suo cacio, fatto asciugare, in un vaso asciutto di terra a coperchio forato, e là lasciarlo fino al momento di adoperarlo, che dovrebbe essere lontano almeno d'un anno.

Chi ne fa commercio vi aggiunge pepe, formaggio guasto, ed altro, che ne scemano l'attività; v'ha persino chi si vale della vescica orinaria invece della membrana dello stomaco, ond' è che bisogna diffidare del caglio comperato all' avventura, e prepararselo nella propria officina. In ogni caso poi dovrà constatarsi la sua attività, desumendola dal tempo che la soluzione di una data dose, p. e. di un decigramma, impiega a coagulare la caseina di un litro di latte appena munto, in confronto di quello che è impiegato da una simile soluzione di caglio conosciuto. Vi fu chi propose l'uso di presame già ridotto a soluzione, ma l' abitudine di valersene in pasta non lo fece generalmente accettare.

Il passo più difficile nella pratica del caseificio è per altro quello di coordinare le condizioni fisico-chimiche in cui trovasi il latte, coll'uso del presame, ed è qui ove i casari si fanno forti del loro empirismo, che avvolgono di segreto.

Intanto, siccome voglionsi i due prodotti, butirro e formaggio, devesi agire su latte spannato, ed aspettare il tempo necessario perchè, in base al minore peso specifico del burro, salga esso a galla del recipiente ove è collocato, e sia asportato sotto nome di *panna*, o *fior di latte*, da cui poscia il butirro.

Durante questo tempo, subisce il latte una serie di metamorfosi più o meno favorevoli alla coagulazione della caseina, mediante il presame, sulle quali hanno influenza la temperatura ambiente, ed altri fenomoni atmosferici. Dapprima egli è alcalino, e per modo da restituire il color turchino alla carta tinta di tornasole, e resa rossa da un acido, poi si fa neutro, indi a poco a poco acidulo, ed acido, arrossa detta carta, ovvero manifesta presenza d' acido libero, esplorato con mezzi chimici; quell'acido è il lattico o l'acetico che dir si sappia; esso intacca, come si disse, gli alcali che tengon sciolta la caseina, la quale coagulasi da principio in piccolissimi grumi, poi precipita, tende a farsi putrida, e non lascia del latte che l' acqua che tiene sospesi o sciolti alcuni sali, lo zuccaro, e la caseina rimasti, e che tutti sanno chiamasi *siero*. E questi fatti si succedono più o meno rapidamente secondo che, specialmente, è maggiore o minore la temperatura ambiente, talchè sino ad otto o dieci gradi, e per molte ore, non si manifestano, cominciano a 12°, ed accelerano a diciotto o venti; così le condizioni del latte presentano tre stadi, che in linguaggio tecnico si chiamano *crudo*, *maturo*, *marcido*,

ritenuto che esso sia *sano,* o non *guasto,* vale a dire proveniente da vacca in istato normale.

Lo stadio che più si presta al coagulo mediante il presame è quello di maturanza; nel terzo è inetto, dal primo è facile condurlo al secondo col tempo, od anco coll' aumento della temperatura. Quando si potesse conservare il latte lontano dall' aria e ad una temperatura inferiore a dieci gradi, potrebbe in certa guisa essere dominato dall'industriale il momento della maturanza, far seguire la coagulazione a mezzo di una dose costante di caglio per un dato volume di latte, e ad una temperatura pur costante di questo; ma pur troppo, malgrado molte cautele, che si accenneranno in appresso, ciò non è sempre attendibile, sia perchè, levando la panna, si toglie lo strato che lo difende dall'aria, sia perchè, dovendo rimanere in locali ove riesca facile il disimpegno di molte operazioni, è necessariamente esposto a tutte le vicende atmosferiche, le quali, in particolar modo d' estate, ne alterano rapidamente lo stato. Eppure è di somma importanza il colpire quel punto se vuolsi caseificare con probabilità di riescita. I casari, venuta l' ora in cui son soliti far formaggio, si accontentano di esplorarne lo stato con mezzi empirici, cioè, sapore, odore, schiuma nel versarlo, ecc., e credono di poter sopperire al difetto di maturanza col variare la dose del caglio, e la temperatura a cui deve elevarsi il latte per la cagliata; ma è per azzardo che conseguon buon cacio. Chi dirige questa industria, se non il casaro, faccia quel che richiedesi dall'industriale che agisce su materie soggette a cambiamenti per fermentazione, come i fabbricatori di birra, di vino, ecc., non perda d'occhio il latte, lo esplori costantemente con mezzi meno imperfetti, e si accinga all' opera allorchè è maturo

La maggior parte dei casi sinistri è da attribuirsi a che, o per lasciar tempo alla produzione della panna, o per aspettare il latte dei mungini, o per mancanza di cognizioni sode, vien trascurato il momento opportuno di far coagulare, momento che di necessità deve di giorno in giorno variare.

L' azione del presame richiede che il latte sia assoggettato ad una data temperatura, come si è tacitamente avvertito. I nostri casari credono che, variandola opportunamente, insieme ad una corrispondente variazione di quantità di presame, si possa rimediare al difetto *marcido* del latte, ma non è così; ridotto esso a questo stadio, è per pura accidentalità che possa utilizzarsi pel formaggio. In pratica si trova necessaria una temperatura fra *trentacinque* e *quarantadue* gradi, ed una dose di caglio, preparato come si disse, fra *sei* e *sette* gramme per ogni ettolitro di latte *maturo*. Gli studi e le applicazioni chimiche potranno forse suggerire dati più definiti in relazione alle condizioni fisico-chimiche del latte.

La caseina coagulata contiene fra le sue molecole molte sostanze estranee, e particolarmente lo siero, da cui deve essere liberata se vuolsi che proceda a buon fine; ciò si ottiene mediante una operazione che presenta poche difficoltà, ma che richiede la più accurata attenzione, che chiamasi *cottura* o *spurgo*, e consiste nell'esporre la cagliata, insieme a parte dello siero da cui si è separata, ad una temperatura intorno a 50°, agitandola, rompendola, e maneggiandola finchè fa pasta.

Ridotta a questo stato, precipita; estratta dal recipiente che la contiene, e separata dal siero col farlo colare, la pasta è morbida, omogenea, elastica, ma insipida, e ben lontana dal presentare i caratteri sapido,

piacevole, digeribile, e nutritivo del formaggio. Questi vengono acquistati col tempo, in seguito ad una lenta fermentazione, ajutata dall'azione del sale comune, di cui si cosperge superficialmente per circa quaranta giorni, dopo i primi tre o quattro, da una temperatura intorno a 12°, e da operazioni semplici, colle quali, sotto nome di *stagionatura*, si mira, con rivoltamenti, leggiere raschiature, unzioni con olio semelino, ed altro, a dirigere la cagliata in quelle metamorfosi che la tramutano in formaggio; e queste operazioni durano alcuni anni, però le indispensabili perchè, come merce, possa passare nelle mani di commercianti, che le continuano sotto un altro aspetto, non richiedono che pochi mesi.

Le cose esposte costituiscono una guida per isvelare i principii della caseificazione, appalesano le difficoltà che debbonsi superare, la necessità di studi seri, quella di scuole professionali speciali, e più di tutto che l'empirismo sia sorretto dalle scienze naturali.

204. L'esercizio della caseificazione e butirrizzazione richiede in ogni modo dei mezzi materiali, cioè, fabbricati, arnesi, combustibili, ecc., ed altri intellettuali, operai direttori, ecc., che l'ingegnere deve saper valutare, specialmente laddove ha luogo in grande scala; è perciò che credesi opportuno un cenno sull' andamento pratico di dette industrie, un cenno intorno alle condizioni cui devono soddisfare i fabbricati e gli arnesi, ed un cenno intorno al modo di stabilirne il tornaconto.

Si richiedono: una stanza per riporvi il latte chiamata appunto *camerino del latte:* un ampio locale per la coagulazione, che è il principale, e dicesi *casone:* altra stanza, detta *casirola,* per riporvi e lasciarvi le *forme* durante alcun tempo, dopo la loro fabbricazione:

ed uno stanzone, che chiamasi *casara,* destinato alla *stagionatura.*

Il *camerino del latte* deve avere tutte le proprietà necessarie per conservarvi il latte nello stato suo normale, e però, difeso da invasione di animali, e dalle vicende atmosferiche, e la cui temperatura ambiente riesca sempre minore di dieci gradi; quindi, asciutto, pulito, a pareti grosse, con aperture munite d'imposte, e quante ne abbisognano per promuovervi, occorrendo, la necessaria aereificazione, e, ciò che interessa assai, ad un livello di qualche metro inferiore al piano terreno ordinario, che è il mezzo più economico per mantenervi la temperatura indicata.

All'ingiro di questa stanza debbon esservi dei *banchi* su cui posare i vasi del latte; ed è bene che siano costruiti di mattoni sorretti da arcate e coperti di lastre di bevola che facilitano il disperdimento della temperatura.

Il *casone* dovrebbe essere una vasta cucina preceduta da un porticato, a pavimento lastricato di bevola, inclinato verso un pozzetto comunicante con un canale di colo, a soffitta in volta, con ampie aperture di finestre e d' usci, munite di robuste imposte, avente comunicazione, da una banda col camerino del latte, dall' altra colla casirola, e nel quale si potesse facilissimamente mantenere la più scrupolosa pulitezza. Il più importante oggetto di questo locale è il *fornello* pel coagulo, e per la cottura o spurgo della cagliata. Queste operazioni hanno luogo in una gran caldaja capace di tutto il latte di un giorno, che può variare, dai 400 ai 1000 litri, formata di rame, e distinta in tre parti, il *fondo,* che è a un di presso una calotta sferica, il *corpo,* che è un cilindro, e l'*orlo,* che è una superfiicie di rotazione molto svasata; essa è soste-

nuta da un robusto manico di ferro semicircolare sospeso ad una non meno robusta asta orizzontale di ferro o di legno, chiamata *cicognola,* girevole attorno ad un asse verticale. Il fornello è così conformato da combaciare pel lungo con parte del corpo ed orlo della caldaja, restando aperto per l'altra, ha il fondo depresso di un metro e mezzo dal pavimento del casone, protratto per davanti di un tre metri, ed accessibile mediante una piccola scala, od un piano inclinato. Questa disposizione rende facile l'appressamento ed allontanamento della caldaja dal fornello colla sola rotazione della cicognola, il cui asse deve essere convenientemente collocato, il che riesce molto opportuno pel bisogno che si ha di arrestare e ricondurre prontamente l' azione del fuoco, ciò che per altro si potrebbe conseguire anco con una caldaja fissa soffocando o riaccendendo le brage; e rende pur facile il lavoro attorno e dentro la caldaja l' esser l' orlo sì basso da giungere a metà della persona. Il tutto poi è sotto un ampio cappello conico, od una *cappa,* comunicante con un tubo verticale che via conduce il fumo, guidatovi da un condotto che parte a poca distanza dal fondo stesso del fornello. In qualche casone v' è altresì un altro formello con caldaja simile a quella dei bucati, per altri usi secondari, v'è però in tutti un tavolo, a specchio robusto, inclinato verso un tino sprofondato in parte sotto il suolo, ove si pone la cagliata a colare dopo che fu tratta dalla cottura, e dicesi *spersòle,* come vi sono vari tini per capirvi siero ed avanzi, e v' è la *zangola,* detta dai Lombardi *pennaggio,* arnese in cui si mette e si agita la panna per trarne il butirro, e che da noi consiste in un cilindro cavo che si fa ruotare attorno al proprio asse orizzontale mediante un manubrio, e la cui

interna cavità è interrotta da vari corpi sporgenti che facilitano l'agitazione del liquido. L'inutilità però di portar in giro tanta massa con uno sforzo non corrispondente all'effetto, indusse ad immaginare altri mezzi più semplici coi quali si promuove l'agitazione non già colla rotazione del recipiente insieme al liquido, ma solamente con quella di corpi discontinui in esso contenuti, ovvero si agita il liquido col recipiente sospeso ad una fune, od appoggiato ad un sostegno che ne sopporta il peso, a guisa di culla, di cui ha la forma.

La *casirola* e la *casara* devono avere proprietà analoghe a quelle del camerino del latte, la casara inoltre deve essere circondata ed attraversata da scaffali aperti, a strati di tavole robuste, facilmente accessibili con opportune scale, destinati al collocamento dei formaggi.

I locali ed utensili descritti sono indispensabili, di questi ultimi però ven sono altri facilmente immaginabili o comuni; v'è la così detta *panneruola,* specie di scodella di legno leggierissima, a forma di calotta sferica, molto espansa, che serve a spannare il latte, v' è la *fasciera,* assicella sottile flessibile di salice o pioppo, larga un tre decimetri, lunga un due metri, incurvata su sè stessa nel verso della lunghezza, talchè si conformi a cilindro, ed avvolta esternamente da una fune allacciabile, tirando o rallentando la quale diminuisce o cresce il raggio del cilindro medesimo, e serve a contenere la pasta del formaggio dopo la cottura per liberarla dal siero, e disporla ad assumere quella configurazione, che dovrà poi conservare, nota sotto nome di *forma.* Vi sono la *rotella,* e lo *spino,* due bastoni lunghi due metri, portanti ad una estremità, il primo una rotella di legno, l' altro

alcuni robusti bastoncini che lo attraversano in croce, e servono per agitare il latte che riscaldasi, a rompere la massa coagulata e disporla alla cottura. V'hanno anco dei *secchi* di legno di varie dimensioni, alcuni per ricevere il latte all' atto della mungitura, altri per riceverlo da questi ultimi, come vi sono vari altri recipienti di rame foggiati a *catino;* ma ven sono alcuni di grande importanza, nei quali si lascia in riposo il latte per dar luogo alla separazione della panna fino al momento in cui si procede alla coagulazione, e diconsi *piatte*. Molto si è disputato, ed intorno alla forma, ed intorno alla materia di esse. Per ciò che risguarda la prima, si è potuto facilmente convenire che la più opportuna deve essere quella che al comodo maneggio accoppia la qualità di facilitare l' ascesa dei globetti della panna alla superficie, quindi piuttosto basse, siano poi cilindriche, prismatiche, o calotte sferiche. In quanto alla materia, presentasi a primo aspetto il legno, ma, per la facilità di essere trapelato dal latte, che subìto si altera, e comunica al nuovo introdotto delle qualità inette allo scopo, e per la difficoltà di nettarle, fu ben presto riconosciuto inopportuno; si ricorse al ferro ed alle stoviglie, ma oltre alla spesa, non è tanto facile a costruire con esse de'vasi di forma comoda, di poco peso, e durevoli, e si terminò coll' adottare il *rame*, come quello che alla poca spesa, perchè ha sempre un notevole valore anco in pezzi inservibili, unisce le qualità di prestarsi a qualunque forma per la sua duttilità, e di fornir vasi non molto pesanti, perchè riducibile a lamine sottili. Ed anche qui si discusse l' opportunità della *stagnatura* onde evitare la formazione del *verde-rame*, provocata specialmente dall'acido lattico, ma la stagnatura è dispendiosa, e con

essa si crea una *pila* che vuolsi eserciti una funesta azione sul latte, ed inoltre all'acido lattico non si dà tempo di agire per la grande nettezza in cui i vasi debbon essere tenuti, e non gli si lascia la temperatura necessaria per le ragioni addotte. Prevalse quindi l'uso del rame puro, anzi, per ischivare le stagnature inevitabili nelle connessioni, si modellano con esso i vasi a grandi calotte sferiche con una robusta orlatura in ferro onde non pieghino, e tale è appunto la forma e la materia in uso presso di noi.

L'andamento della caseificazione ha principio dalla *mungitura.* Di regola ne hanno luogo due al giorno, l' una di buon mattino, l' altra un po' prima di sera. Chi l'eseguisce deve avere le cognizioni necessarie per decidere della qualità del latte al suo sortire dal capezzolo, onde metter in disparte l' inetto; deve pure essere informato quali vacche deve omettere, sia per condizioni igieniche, che per lo stato precedente o seguente il parto, e deve trarre fin l' ultima goccia, come fu detto. Il latte munto vien collocato in secchioni disposti nella stalla o nel barco, e quindi trasportato nel camerino del latte ove, dopo d'essere stato *cimato,* ossia nettato, mediante uno staccio, da materie eterogenee galleggianti, vien distribuito nelle piatte. Poco prima della mungitura della mattina si spannano le piatte per aggiungervi poi il latte della mungitura medesima, mistura che in generale riesce utile, perchè, d' inverno, unendo al latte vecchio il nuovo, la cui temperatura è circa 30° r., si accelera la maturanza del primo, d' estate si ritarda la maturanza del nuovo. D' inverno poi, in cui di solito la quantità del latte è molto minore di quella della state, per le ragioni già adotte, si uniscono similmente anco tre o più mungiture. E per contrario

d' estate, in cui il latte corre facilmente alla maturanza, ed è molto abbondante, in quelle cascine in cui le mandre sono numerose di capi, non si uniscono nemmeno due mungiture, ma si destina al formaggio quello di ciascuna, fabbricandosi due forme al giorno.

Il latte posto al riposo richiede, come si disse, il più attento esame, massime nella stagione estiva, onde non oltrepassi il punto più opportuno pel coagulo artificiale.

Quando il camerino abbia le proprietà precedentemente descritte, si può esser tranquilli sul conservarsi del latte per molto tempo nello stato normale; ma non è sempre possibile d'averne uno simile. Poichè ciò che danneggia maggiormente è la temperatura elevata, che favorisce la funesta azione dell' acido lattico, o della ossigenazione, ad essa si deve tentare di ovviare. Fra i rimedi proposti a questo scopo giova rammentar quello di far pescare le piatte in un rigagnolo d'acqua fresca di sorgente, od in cui si metta del ghiaccio, scorrevole lungo i banchi ove sono deposte. Venne anco suggerito di neutralizzare l' acido lattico mediante sali di magnesia, di zinco, ma con poco buon successo, come lo è l'uso che fanno alcuni di recipienti di latta chiusi ermeticamente e contenenti ghiaccio, che introducono nelle piatte durante le ore calde d'estate; questo metodo è accettabile pei secchi di panna, onde conservarla sino al momento di far butirro.

Giunto l' ora di passare al coagulo, si spannano le piatte in modo che pur vi resti un po' di panna opportuna per un formaggio di prima qualità, ma in dose tale che non ne venga scapito dal lato economico, cioè riguardo al prezzo corrente del butirro e del formaggio; in generale venne riconosciuto van-

taggioso il levar tanta panna che ad ogni ettolitro di latte si abbiano da due chilogrammi e mezzo a tre di butirro.

Il latte così spannato vien versato in un secchio per essere poi trasportato nella caldaja, abbandonando quella poca quantità che trovasi al fondo di ciascuna piatta, siccome contenente materie eterogenee depositate dal latte, e specialmente dell' acqua, qualche lattato, od altro sale, e quella caldaja si avvicina al fornello, le si fa fuoco per di sotto con broccami minuti, e l'operazione si protrae di tanto che la massa, agitata sempre colla rotella, acquisti uniformemente, la richiesta temperatura, da constatarsi con un termometro reso galleggiante, anzichè empiricamente. E si noti che da alcuni si crede necessaria la celerità o la lentezza nel riscaldare secondo che il latte è per oltrepassare o meno lo stadio di maturanza, se ciò abbia fondamento lo giudichi il fisico-chimico.

A questo punto il casaro disponesi ad introdurre nella massa riscaldata il caglio, la cui attività gli deve esser nota da precedenti esperimenti. Seguendo la pratica ordinaria, fa egli allontanare la caldaja dal fuoco, e forma del caglio una *palla* di dimensioni uguali a quelle d' un' altra predisposta, e conservata dal giorno innanzi, vale a dire che assume una dose uguale alla usata in quel giorno, e la varia o no secondo che lo stato del latte e le condizioni meteoriche hanno variato o no dal dì prima; ed è qui che l'empirismo ha bisogno l' ajuto della scienza. Il caglio scelto è stemperato in un po' di latte e filtrato; la soluzione si getta nella massa del latte che si agita colla rotella onde amalgamarvela uniformemente, indi si lascia in riposo.

Nella pratica comunemente seguìta, la coagulazione

si effettua in un tempo che varia dall'estate al verno dai 30 ai 120 minuti. Durante il medesimo si raduna alla superficie una specie di panna, detta appunto *pannetta,* che forma uno strato pellicolare, e che, per la contraibilità della massa che va coagulandosi, acquista un movimento vermicolare; da essa si può argomentare lo stato del coagulo; quella pannetta si raccoglie colla panneruola, e si getta altrove. Quando si agisce su latte normale alla temperatura 40°, la pannetta nè ha tempo di formarsi, nè il può, perchè a quella temperatura si scioglie la parte grassa; in in tal caso il compimento della coagulazione si argomenta dallo staccarsi della massa dall'orlo della caldaja. Si ha così un formaggio più delicato, e con minor perdita, ma tutto dipende dallo stato del latte.

Fatto il coagulo si fanno colla panneruola delle fenditure attraverso la massa dalle quali ben presto si fa strada lo siero, e si ripetono, usando anco la rotella e lo spino, finchè i grumi battuti perdono il filamentoso e legano fra loro, dopo di che, si gira la caldaja al fuoco, e si passa allo spurgo od alla cottura.

Richiedesi per questa operazione la temperatura di un *cinquanta* gradi, ed un agitar continuo, ed è terminata allorchè, maneggiando i grumi, scorgesi che hanno essi perduta la tumescenza ed acquistata elasticità e facoltà di aderire. Si può osservare che una temperatura troppo bassa è causa per cui nelle forme si presentano delle bolle chiamate *vescicotti,* una troppo elevata fa acquistare al formaggio un sapor aspro, talvolta amaro, riesce secco, privo di pastosità. Altro argomento di studio.

Intanto che ha luogo lo spurgo si dà alla massa il color giallo mediante lo *zafferano* (*crocus sativus*),

forse ad imitazione di quello che naturalmente assume il latte proveniente da mandre nudrite con buon pascolo verde. In questa operazione, che non è indispensabile, non si ha altro riguardo che di far accadere la mescolanza il più possibilmente uniforme, e di risparmiare nella dose.

Terminata la cottura, si gira con prestezza la caldaja allontanandola dal fornello, e tosto si cessa dal tramestare il liquido, affinchè si effettui la precipitazione de' grumi, e la legatura della pasta del formaggio in un sol corpo, il che avviene in pochi minuti. Si estrae allora il siero dalla caldaja mediante un recipiente di rame detto *ramino*, lasciandovene tanto da coprire la grana oltre a due decimetri, e si rimpiazza in parte mediante altro siero freddo, od acqua, per ridurre il liquido ad una temperatura di 20 gradi o poco più, affinchè senza incomodo un inserviente robusto, per lo più il *sotto-casaro*, appoggiando il ventre all' orlo della caldaja, ed inchinandosi colle braccia tese, smuova la pasta tutto all' ingiro della parete, e la raccolga per di sotto in un ampio tovagliolo tessuto di grosso filo chiamato *patta*, di cui trattiene i capi. Intanto, allo scopo di facilitarne l' estrazione, viene introdotto altro siero nella caldaja, due inservienti, afferrando ciascuno due capi della patta, la sollevano e la gettano col suo carico in un predisposto secchione, ove viene abbandonata per qualche tempo con siero caldo, e coperta, per trasportarla poi sullo spersòle entro la fasciera a compire lo scolo del siero, coperta con una tavola di legno non molto pesante che chiamasi *tondello*. Dopo un' ora circa si svincola dalla patta, si serra nuovamente nella fasciera, e si pone su di un altro pezzo di tela tessuta con fili ancor più grossi, chiamato *pattone*, che s' imprimono

sulla pasta favorendo lo sgocciolamento del siero, e lasciandovi delle leggiere scannellature che giovano a trattenere il sale sciolto di cui a suo tempo viene cospersa la forma; per questi motivi si fa in modo che il pattone agisca su entrambe le faccie piane di essa.

Nello spersòle si lascia la forma sino al domani, in cui si trasporta su di un banco della casirola a subire la *salinatura*. A capo infatti di pochi giorni si avvolge di sal comune, e si ripete l' operazione per trentacinque o 40 giorni, voltandola e rivoltandola, dopo di che trasportasi nella *casara*, ove soggiace a quella lenta trasformazione che dicesi appunto stagionatura, la quale vien favorita mediante unzioni di olio e butirro, eseguite con particolari cautele.

In tutte queste operazioni seguesi un tal ordine che, nei casi ordinari, ogni giorno lo spersòle riceve e dà una forma, ogni giorno ne entra una nella casirola, ed una ne sorte, ogni giorno comincia la salinatura di una, e cessa qualla di un' altra, ed ogni giorno se ne aggiunge una alla casara.

Quivi si praticano le convenienti esplorazioni, unzioni, raschiature mano mano delle più vecchie, indi sortono per essere mandate in commercio due volte all'anno, in due assortimenti, compiti circa tre mesi prima, ciascuno dei quali si chiama *sorte*, d'ordinario in giugno la così detta *sorte invernenga*, compita col 23, o col 30 aprile, ed in dicembre l' *estiva*, compita col 30 settembre prossimi passati. Nella casara unita al casone, ed anche in quella ove si lascia tre o quattro anni dai commercianti a subire un'ulteriore stagionatura di perfezionamento, il formaggio deve assogettarsi a speciali cure le quali costituiscono un arte particolare non strettamente dell' agronomo.

Durante il coagulo si confeziona il butirro, agitando

per circa 80 minuti la panna entro il pennaggio descritto, mantenuta alla temperatura di *dieci* o *dodici* gradi, mediante il ghiaccio d'estate, l'acqua calda, od il fuoco d' inverno. Colle zangole dette *americane*, nelle quali il recipiente è fisso e pesca in un bagno della opportuna temperatura, il tempo occorrente è poco più di mezz' ora perchè, non si introduce nella panna, nè ghiaccio, nè acqua calda che allontanano le molecole.

Vi fu chi propose di far butirro collocando la panna, anzi lo stesso latte, in un recipiente cilindrico ad asse verticale, ed assogettarlo ad una velocissima rotazione attorno a questo, chè per la forza centrifuga, il butirro, più leggiero, si raduna nel centro.

Dallo siero che rimane dopo il coagulo, e nel quale pur contengonsi avanzi di materia caseosa, si ottiene il così detto *fiorito*, da cui si ha la *mascarpa*, rimettendolo a fuoco, ed unendovi qualche acido che fa coagulare quest'ultima, e dopo ciò se ne estrae un'altra chiamata *mascarpa acida*, aumentando la temperatura e l'acido, se pur non conviene darla a pascolo dei majali; l'avanzo liquido è denominato *scotta*. Depositata quest'ultima in un tino ed abbandonata alla quiete, passa ad una fermentazione acida, ed assume il nome di *agra* o *maestra*.

Dalla panna si ricavano i così detti *mascarponi* mediante un acido ed una conveniente temperatura, Col latte non spannato, o spannato di poco, si formano i *formaggi bianchi*, di pronto consumo, i *stracchini*, le *robbiole*, e simili, ricorrendo sempre al fuoco e ad un caglio, che non importa che sia quello occorrente pel formaggio di genere completo.

205. Il ricavo annuo, nitido, relativo, di questa industria, si determina dietro le solite considerazioni:

quantitativo e valore della materia prima (latte) usata durante l'anno; dispendi d'ogni natura ridotti ad annualità; quantitativo e valore dei prodotti conseguiti; calcoli.

Il latte sia quello che proviene da 60 vacche, epperò ettolitri 1800, corrispondenti al medio giornaliero di cinque circa; valga L. 10, 50 all' ettolitro, come prezzo d'un prodotto di casa, e la materia prima avrà il valore L. 18900.

Pel tramutamento di esso in formaggio e butirro occorrono: *a)* da 20 a 24 piatte della capacità di 25 litri ciascuna, una caldaja grande capace da sei a sette ettolitri pei giorni di maggior produzione, altra caldaja piccola capace di due ettolitri pel fiorito, ed un ramino da quaranta a cinquanta litri; questi arnesi, che son di rame, sono i più costosi, ma con poche manutenzioni, durano un dodici anni, e danno uno spoglio che ha un valore che è il quinto del primitivo; d' ordinario la caldaja grande costa L. 800, la piccola L. 200, le piatte ed il ramino L. 40 ciascuna, ed in tutto L. 1900 circa, che al tasso d'ammortamento, dedotto il valor presente dello spoglio, dà l'annualità L. 140; *b)* altri arnesi di legno, come la zangola, il secchione, vari secchi, ecc., che sebbene siano di poca spesa, richiedono frequenti rimesse, e danno una passività di L. 50 all' anno; *c)* occorrono da 140 a 160 quintali broccami da combustibile, circa L. 280; *d)* dai dodici ai quindici chilogrammi caglio dell' importo totale di L. 30; *e)* gramme 4 zafferano per un ettolitro latte, chilogrammi 0, 72 in tutto, che a L. 120 importa L. 90 circa; *f)* L. 30 per 50 quintali sale; *g)* L. 100 circa per settanta od ottanta chilogrammi olio; *h)* occorre un personale che consiste: nel casaro e sotto-casaro impiegati esclusivamente nel

caseificio, i cui salari sono comunemente L. 1000, e L. 600, in due famigli e custode dei majali che disimpegnano altri lavori ed importano L. 200, e così in tutto L. 1800; *i)* e per ultimo, assicurazione, fitto, e manutenzione dei locali L. 200.

La somma di tutte queste passività è L. 21620; ma siccome la maggior parte di esse sono anticipate, dovrà aggiungervisi il frutto annuo di quella somma che al 5 °/₀ è L. 1080, e la passività annua effettiva riesce L. 22700.

I ricavi sono: *a)* sei chilogrammi formaggio e tre di butirro per ogni ettolitro di latte, epperò 10800 del primo, 5400 del secondo che ai prezzi rispettivamente di L. 1, 20, e L. 2 danno in tutto L. 23760; *b)* tutti gli avanzi di quelle due industrie i quali si ponno usufruttare in varie maniere, ma particolarmente nel mantenimento di majali. Ebbene, risulta da molte osservazioni che cogli avanzi del latte di due vacche si può mantenere un majale che frutta L. 100; per conseguenza dagli avanzi si ha un ricavo di L. 1, 75 per ogni ettolitro di latte consumato, epperò in tutto L. 3150; ond' è che il ricavo lordo è L. 26910.

Da questa somma si devono levare i così detti scarti di formaggio che, siccome hanno un valore anch'essi, si ponno ritenere il decimo del valor di esso cioè L. 1296, ed inoltre le spese di amministrazione che al 5 °/₀ del ricavo lordo sono L. 1345, onde si devon levare L. 2641 che riducono la precedente a L. 24309.

Laonde il ricavo nitido definitivo è di

L. 24309 — L. 22700, ossia L. 1609.

Non par molto, ma se l' industriale è anco amministratore, ha un utile di circa tre mila lire da poco più

li 22 di capitale tra latte e scorte il che vuol dire che lo impiega al 13 per cento almeno, o può pagare il latte un prezzo molto maggiore dell'ammesso.

Vinificazione — 206. È un'indústria che in questi ultimi anni progredì assai in Italia, massime laddove venne separata dalla viticoltura. L'ingegnere è però molte volte chiamato a giudicarla siccome una continuazione od un compimento di questa, ed è perciò che credesi opportuno tracciarne i principii, e l'economia, lasciando che i primi vengano profondamente studiati, ed applicati, dalle società vinicole, e da chi fa della *enologia* una specialità.

Secondo il significato ordinario, *vino* è quel liquido, o liquore, in cui tramutasi il succo delle uve, in seguito ad una serie di metamorfosi più o meno complete, che subiscono i suoi componenti per l'azione specialmente dell'aria e del calorico.

Il complesso di queste metamorfosi è ciò che dicesi *fermentazione*, come è noto, ed ha due stadi, nel primo dei quali esse seguono rapidamente, manifestando fenomeni pronunciatissimi, e si chiama fermentazione *tumultuosa*, nell'altro, che dura quanto dura il vino, i fenomeni hanno luogo impercettibilmente, molte volte fanno del liquido un liquore grato, inebbriante, ed altre lo cambiano in una sostanza, ora acida, ora putrida, che non è più vino; essa si chiama *lenta*.

Emerge da questa definizione che la *teoria* di far vino deve aver per base la conoscenza di quei fenomeni, e delle condizioni da cui sono dominati, e l'*arte*, il modo pratico di realizzar queste di maniera che la fermentazione lenta non conduca mai nè all'acidità, nè ad altre imperfezioni, bensì ad un liquido relativamente il più gustoso, e piccante. Ed è di questi argomenti che va a tenersi cenno nei limiti di quanto

importa conosca l' ingegnere, mandando l' enologo a consultare gli speciali trattati di vinificazione, dal Lomeni, al De-Blasiis, al Pasteur, al Tubi, ecc.

207. I grappoli d' uva sono costituiti da *raspi*, ed *acini*. I primi risultano da fibre legnose, fra cui vi hanno alcuni acidi, come il *tannico*, e vari sali; gli altri, allo stato maturo, e dall' esterno verso l' interno, presentano: 1) uno strato appena conoscibile, che talvolta manca, d'una materia bianchiccia, trasparente, chiamata *fioretta*, che non è che *cera*; 2) una pellicola trasparente anch' essa, detta *fiocine*; 3) uno strato di materie coloranti ed aromatiche, avvolte in una sostanza acqueo-mucosa, che contiene gomma, resina, e principii albuminoidi; 4) altro strato, il più voluminoso, formato d' acqua che tiene in soluzione materie zuccherine, degli acidi, dei sali, e particolarmente glucosa, acido malico, tartrico, bitartrato di potassa; 5) e molti strati di sostanze mucoso-albuminoidi che avvolgono i semi, o *vinaccioli*, i quali risultano da fibre legnose, d' acido tannico, da materie oleose, e poche altre.

Negli acini maturi dominano adunque sostanze albuminoidi, gommose, coloranti, aromatiche, la glucosa, gli acidi tannico, malico, tartrico, è loro sali di potassa, l'acqua, e delle fibre legnose, e nei raspi queste ultime e vari acidi. Nei non maturi esistono molti composti transitori che finiscono negli accennati, in seguito ai processi della vita; siccome però questi richiedono condizioni climatologiche e geognostiche che non sempre si verificano, così i componenti degli acini, nè sono sempre tutti i summentovati, nè vi si trovano in dosi costanti anco per una stessa specie di vite; in generale, infatti, un maggior grado di maturanza, un clima caldo, una stagione secca, ed un terreno calcare,

soleggiato, di colle, influiscono sull' aumento di sostanze zuccherine, ed aromatiche, e sulla diminuzione d'acqua, d'acido malico, ecc.; e reciprocamente. I composti ultimi, o fissi, peraltro, variano, a circostanze pari, di quantità, o di rapporto, variando la specie; così vi sono specie i cui acini, sebben maturi, sono più o meno coloriti in nero, in aranciato, ecc., più o meno aromatici, dolci, acquosi, aciduli, aspri, per eccesso, o difetto d'acidi malico, tannico, ecc.; ed è a ciò che si appoggia la scelta dei vitigni, dai quali sia attendibile vino avente determinate proprietà.

Fintanto che gli acini rimangono coperti dalla loro pellicola intatta, che non lascia penetrar aria, tendono essi piuttosto all' avvizzimento, ed alla fermentazione putrida, che a quella che ha per risultato il vino, ma, schiacciati, fatto il mosto, ed esposto alla temperatura di 15 in 20 gradi, ed all'aria, le materie albuminoidi, ajutate dall' acido tannico, s' impossessano dell' ossigeno, trasformansi in una materia che, come *fermento*, determina la decomposizione dello zucchero e dell'acqua, il carbonio del primo si combina in parte all'idrogeno, in parte all'ossigeno di questa, e dà luogo a due nuovi prodotti, l' uno liquido, eminentemente combustibile, inebbriante, che è l'*alcool*, l'altro gazoso, che è l'*acido carbonico*. Il gaz, più leggiero del mosto, portasi alla superficie sotto forma di bolle che scoppiano producendo la spuma, e nel passaggio attraverso di esso lo mettono tutto in agitazione, ne smovono le molecole, e danno origine ad una specie di sibilo che assomiglia ad una blanda ebollizione. In questo stato di trambusto il liquido è torbido, molti filamenti, delle pellicole, dei raspi, se vi furono introdotti, dei vinaccioli, vi hanno vagando, finchè, alcuni si fissano alla superficie e formano il così detto

cappello, altri cadono al fondo, ove prendono il nome di *fecce,* il calorico latente si sprigiona, la massa si riscalda, aumenta il suo volume, l' alcool, e qualche acido agiscono sulle sostanze contenente i principii colorante ed aromatico, che vengon messi in libertà, parte del gaz e dell'alcool si fan strada attraverso il cappello, e vi costituiscono al di sopra uno strato composto d'entrambi. Dopo alcuni giorni la massa volge al raffreddamento, al volume primiero, ed alla quiete, il liquido perde l'intorbidamento, differisce dal mosto per la comparsa dell'alcool, e del gas acido carbonico, che prima non v' erano, per la diminuzione dell' acqua, dello zucchero, della sostanza azotata, dell'acido tannico, e per la libertà dei principii colorante, aromatico, che lo colorano ed aromatizzano in un modo speciale, rimanendo del resto ancora degli acidi, malico, tannico, tartrico, della glucosa, dell'acqua, il tartrato di potassa, e, nei vinaccioli, l' olio.

Ed è il complesso di questi fenomeni che costituisce ciò che dicesi fermentazione *tumultuosa,* che è seguita dalla *lenta* in causa della materia azotata rimastavi, dello zucchero, e del tannino. Essa continua finchè v' ha della prima; anzi se questa è in minor dose dello zucchero, la fermentazione cessa ben presto, vi resta ancora dell'ultimo, ed il liquido, che ormai è *vino,* riman *dolce;* che se eccede, la parte zuccherosa compie anticipatamente la sua decomposizione, ed il vino appare *austero,* ma, permettendolo la temperatura, ciò che resta di lievito agisce sull'alcool, vi induce la trasformazione in *aceto,* rende il vino *acido,* e, mancando alcool, eccita un'altra fermentazione che volge al putrido, ed il vino divien *guasto.*

Dall'esposizione di questi fatti, in cui è riposta gran parte della teoria della formazione del vino, si deduce;

che le sostanze indispensabilmente richieste sono *acqua, zucchero, lievito, aria,* e *temperatura* intorno al quindicesimo grado, e, come accessori, i principii *colorante* ed *aromatico,* influenti solamente per indurre nel vino il colore, e l'aroma od olezzo, che van svolgendosi mano mano che, pel prolungato effetto della fermentazione lenta, formasi, o rendesi libero, qualche acido organico e l'alcool; che quelle sostanze voglion esser messe a contatto; che debbesi regolare la fermentazione *tumultuosa* in modo che non disperdansi alcool, ed aroma, e nemmen tutto l' acido carbonico, e rimanga minor dose possibile di materia albuminoide non ancora intaccata; e la fermentazione *lenta* segua in maniera che quest' ultima non abbia mai ad agire sull' alcool, e molto meno disporre la massa a putrefazione.

208. Compie la teoria della vinificazione la soluzione di tre quistioni, le quali, secondo l' opinione di chi scrive, abbracciano quanto è *veramente* necessario conoscersi per far della enologia una industria meno incerta, e meritano perciò la maggior attenzione dell' enologo; esse sono: 1) come si possono constatare nel mosto la presenza e la dose delle sostanze indispensabili a tramutarlo in vino, e constatare le condizioni che si richiedono pel tramutamento; 2) in quale rapporto debbono dette sostanze trovarsi nel mosto, affinchè il vino abbia determinate proprietà, ovvero sia accettato in commercio; 3) come si può sopperire al difetto od eccesso di taluna delle sostanze medesime pel conseguimento d' un vino relativamente *normale,* o *tipo.*

Non v'ha dubbio che quel enologo che sapesse darsi conto e sciogliere quelle quistioni, avrebbe una guida abbastanza sicura nell'esercizio della sua industria, ma

presentano esse difficoltà molte, e gravi vogliono l'ajuto del chimico, e dell'agronomo, e richiedono abitudine d'osservazione, che non è di tutti. Ecco la via a seguirsi da chi intende tentarne una soluzione:

1) Da banda la constatazione delle materie aromatiche e coloranti, e quella della temperatura ed aria, che vogliono considerazioni fisiche, abbastanza facili, l' acqua è constatata colla evaporazione, la glucosa col far di parte del mosto un sciroppo, l'acido tannico col trasformarlo in tannato di ferro, e la materia albuminoide colla chiarificazione e solforazione, e simili processi; ma non v'è che un chimico che possa effettuarli o darne insegnamento, e ad esso devesi necessariamente ricorrere. Molti propongono l'uso del *gleucometro* o pesa-mosto, che in conclusione non è che un areometro, ma con esso non si determina che la densità del liquido la quale, sebbene sia vero che dipende dalla quantità d'acqua e di zucchero che contiene, non appalesa nè la dose di queste materie, nè la miscela con altre.

2) La straordinaria varietà di vini, vantati, o poco apprezzati in ogni paese ove si fabbricano, dimostra immediatamente che essi pon risultare da un mosto qualunque, cioè nel quale l' acqua, la glucosa, le albuminoidi, e l' acido tannico, entrano in un rapporto qualsivoglia, che pon variare le condizioni di temperatura e d'aria da cui sono influenzati, e che le dosi di materie coloranti ed arometiche ponno pur essere qualsivogliono. Ma non è così allorchè si tratta di vini normali; altro è il mosto che dà il vin di Chianti, altro pel moscato di Siracusa, il barbera d'Asti, il Champagne, il Valtellinese, ecc., ecc.; vuol dire che il mosto da cui provengono ha per ciascuno una composizione speciale, e, durante la fermentazione, sia tu-

multuosa che lenta, venne assoggettato a condizioni speciali di temperatura ed aria. Quando si conoscessero le une e le altre, e si sapessero imitare, ognun vede che il conseguimento di vino di tale od altra specialità sarebbe una quistione di cifre.

È da poco tempo che in Italia penetrò quest' idea; fu sempre ed è ancora, per azzardo che ottenevansi vini aventi date proprietà, un vino caratteristico come il Reno, il Bordeaux, ecc., non poteva essere assicurato, perchè non erasi sicuro sulle condizioni richieste per fabbricarlo; è sperabile che anco questa incertezza vada presto a sparire, e che i vini di tale od altro paese non ne portino soltanto il nome, ma piuttosto un carattere costante.

Segue che il problema che riflette il rapporto di quantità dei componenti il mosto per far vino, e le condizioni di temperatura, aria, colore, ed aroma, che lo favoriscono, è indeterminato; ma che l'enologo che mira ad un vino avente date proprietà, quasi *tipo*, deve studiare sul mosto di questo, e sulla fermentazione, di cui è conseguenza, tutti i fatti di composizione ed altro che l'accompagnano, tenerne nota, e ripeterli sul mosto che ha a disposizione, cominciando dal modificarne la composizione, se occorre, ciò che forma oggetto dell'argomento qui appresso.

3) La non riescita d' un vino avente date proprietà può dipendere da eccesso o difetto d' acqua, glucosa, albuminoide, acido tannico, materie coloranti ed aromatiche, temperatura, ed aria, come si disse; è appunto sulla modificazione di tali eccessi o difetti che finisce la teoria della vinificazione, ma di quella vinificazione che ha per iscopo il vino pel quale quegli enti sono conosciuti.

Lasciando al fisico ed al chimico il proporre me-

todi più opportuni, ecco come può trattare la quistione un enologo teorico-pratico.

All'acqua in difetto sarebbe facile supplire con altr'acqua, ma oltrecchè è raro che a ciò debbasi pensare, torna meglio ammostar colla rugiada, ovvero aggiungere al mosto altro mosto proveniente da specie d' uve più acquose, o colte in basso del colle ed al nord. Più frequente è il caso di dover riparare ad un eccesso; allora, v' ha chi mette una parte di mosto in un bagno maria alla temperatura di 50 gradi o sessanta, e ve lo lascia finchè, evaporandosi l' acqua, si forma una specie di sciroppo; si rimette esso nuovamente nel mosto, il quale con questa operazione, ripetuta, se occorre, acquista la densità che si desidera. Questo metodo è, nel principio, poco diverso da quello usato da altri di aggiungere al mosto dello zucchero greggio direttamente.

Con analogo processo si rimedia a difetto ed eccesso di glucosa.

Ad eccesso di albuminoidi si rimedia, o concentrando a sciroppo un po' di mosto, o con aggiunta di zucchero; a difetto con aggiunta di fecce di vino, od altro simile lievito, giacchè in fin dei conti la virtù di quelle è la loro trasformazione in lievito.

Un eccesso d' acido tannico è modificato colla sottrazione di parte dei vinaccioli e dei raspi, un difetto con aggiunta.

A difetto di materie coloranti ed aromatiche coll'aggiunta di mosto proveniente da uve che ne abbondano, come il *teinturier* pel color nero, l' *americana* per l'aroma; ad eccesso colla chiarificazione mediante il carbone od altro.

Finalmente si regolano la temperatura e l'aria con processi insegnati dalla fisica, tra cui i *serpentilli*

per la temperatura, la chiusura più o meno ermetica per l' aria.

Scorgesi da questo cenno quante difficoltà debbonsi superare per conseguire un vino caratteristico; è una industria delle più delicate che è raro possa convenevolmente esercitarsi dal viticoltore.

Dal complesso delle cose dette in questo paragrafo non è difficile argomentare che quando la vigna risultasse da vitigni di specie diverse somministrebbe uve diversamente composte, e, conosciuti che fossero i componenti salienti, si potrebbe con una opportuna amalgama formar un tutto che avesse le proprietà che richiedonsi senza ricorrere a sostanze d'altra natura che l'uva; si potrebbe in certo modo prepararsi delle *ricette* d' uve diverse occorrenti in determinate dosi per avere vino di dati caratteri. È così che si procede per molti vini esteri. È uno studio che merita tutta l' attenzione delle Società d' enologia.

209. Dopo quanto si è brevemente esposto, che, ripetesi, ha bisogno rinforzi per parte d'uomini dotti nelle scienze fisico-chimiche, il pratico procedimento della vinificazione non presenta che difficoltà tecniche facilmente superabili.

Le prime operazioni riguardano la *vendemmia.* Essa deve cominciarsi solo allorquando, dal colore, dal sapore, dall' appassimento degli acini, e dalla forma pendente dei grappoli, si possa argomentare della maturanza dell'uva, e deve eseguirsi con cautela di metter in disparte i grappoli acerbi o guasti, di far la recisione più vicina che è possibile alla prima ramificazione, ed evitare o no la rugiada, secondo che, pel clima, per la stagione che corre, pel grado di maturanza, si scorga negli acini eccedenza o mancanza di acqua. I grappoli raccolti si trasportino con riguardo

di non ammostarli, e, collo stesso riguardo, si ammucchino in appositi locali aperti alla libera circolazione dell'aria, ma al riparo dall'azione del sole e dalle intemperie, ed ivi si lascino qualche tempo onde subiscano una leggera fermentazione che fa scemare gli acidi liberi ed aumentare lo zucchero. Questo ammucchiamento si fa talvolta sopra spazi predisposti nella stessa vigna, a fondo netto e ben battuto, ma si arrischia con esso di far contrarre alle uve una temperatura non opportuna per la futura fermentazione, e di esporle a danni facili ad immaginare.

Segue l' ammostamento, detto *pigiatura.* Tutti conoscono il metodo ordinario delle *bigonce,* e tutti ne conoscono gli inconvenienti, uno dei quali è di non potersi con esso schiacciare ogni acino; ne vennero perciò suggeriti molti altri, in quasi tutti i quali si mette l'uva in una tramoggia, e si obbliga a soggiacere alla pressione di due cilindri scannellati ruotanti da contraria banda e comunicanti con essa, da cui si fa cadere, ma con questi vengon frantumati in tutto o in parte i raspi ed i vinaccioli, che, specialmente per eccesso di tannino, danno al vino un gusto aspro e poco appetito, oltredichè non vengon bene assottigliati i fiocini, sede principale dei principii colorante ed aromatico. Venne da Lemeni suggerito di surrogare ad uno dei cilindri, entrambi convessi, il quarto di un altro concavo e fisso, posto sotto al primo, e formato da una tela a grossissimi fili, tesa mediante due robuste anella di ferro di raggio un po' maggiore di esso, e di obbligare l' uva ad essere compressa dalla rotazione del cilindro scannellato superiore contro la concavità della tela. Fu anco proposto, ed è comunemente adottato, di munire le bigonce di doppio fondo, il superiore a fori, o meglio a gratuggiato, ovvero di

levare il liquido mano mano che se ne forma, facendolo attraversare un canestro di vimini per ridonare alla pigiatura gli acini che vi rimangon sopra. Qualunque metodo voglia o convenga seguirsi, si avrà cura di sollecitare, perchè non disperdansi l'aroma e le sostanze volatilizzabili, che non tardano a prodursi.

Il mosto trasportasi ben tosto, insieme ai raspi, fiocini, e vinaccioli, nei vasi destinati alla fermentazione tumultuosa, *tini*, o *botti*, precedentemente esaminati, riparati, collocati in luogo di comodo accesso, difeso dai venti, dai freddi della notte, ed in cui si possa mantenere una temperatura intorno ai dodici gradi, che è appunto quella della stagione della vendemmia nei nostri paesi, lasciando uno spazio sufficiente al sollevamento del cappello, ed ivi si tramesta il tutto con bastoni attraversati ad una estremità da forti bacchette, procurando l' amalgama di tutte le parti, indi si chiude.

E qui le opinioni sono molto divise. V'ha chi vorrebbe che si lasciassero assolutamente aperte, per dar luogo a frequenti tramestamenti, o, come diconsi, *follature*, ritenendo sufficiente copertura il cappello, chi vorrebbe una chiusura ermetica garantita soltanto da valvole di sicurezza, o da tubi ricurvi immersi nell'acqua, chi una chiusura grossolana, chi una follatura sola al principio ed abbondante, chi molte, frequenti, e leggiere, e v'ha chi vorrebbe che si separassero dal mosto le *vinacce*, cioè i raspi e quant'altro. Ma la via da seguirsi deve essere tracciata dai fenomeni da cui sono accompagnate queste circostanze, e dalle condizioni del mosto. L' assoluta apertura dei vasi lascia luogo a disperdimento d'aroma, d'alcool, e di materie volatilizzabili da cui l'*etere enantico*, che importa conservare; il contatto del cappello coll'aria fa subire la

fermentazione acida dell' alcool di cui è impregnato, e le frequenti follature volute in questo caso introducono nel mosto un principio che determina il futuro vino all'acidificazione, oltre a darvi un gusto spiacevole; la chiusura ermetica richiede una particolare costruzione di vasi, segnatamente per impedire i sinistri del gaz acido carbonico, per cui non bastano talora le valvole di sicurezza, il che non si rende alla portata di tutti; la soppressione delle vinacce toglie bensì quel principio astringente per cui i vini riescono aspri, ma toglie con esso gran parte del fermento, del colore, e dell' aroma, oltrecchè, se mancano vinacce per dar luogo al cappello, molte sostanze eterogenee non precipitabili, non possono fissarsi alla superficie, e, nella *svinatura*, vagano pel liquido che non riesce mai abbastanza limpido; per ultimo le frequenti follature, sebbene giovino a colorire la massa, disturbano la fermentazione tumultuosa, e sono causa che rimanga nel vino troppa dose di fermento, il quale, se non trova zucchero, può portare la sua azione sull' alcool ed inacidirlo, ovvero su altre sostanze, e determinare la putrefazione. Per conseguenza, sarà preferibile una abbondante follatura al principio, preceduta da una accurata pigiatura, che specialmente attenui i fiocini, e seguìta dalla quiete, e da chiusura, se non ermetica, almeno semplice. Con questo metodo la fermentazione compie regolarmente i propri stadi, perchè non è disturbata, e perchè l'affluenza dell'aria è moderata, non illimitata; la massa vinosa contiene la massima parte delle sostanze volatilizzabili, e, se appena estratta dal tino, apparisce meno colorata, ciò è attribuibile alla sua maggior limpidezza, per acquistar la quale i vini fatti all'aperto impiegano almeno un anno, limpidezza che è indizio di defecazione, che non spinge ad acce-

lerare la svinatura quand'anche sia cessata da tempo la fermentazione tumultuosa, e la massa sia raffreddata; certi poi che il cappello, sottratto all'aria, non venne acidificato, potrà utilmente esser adoperato per trarvi, colla pressione, del vino ancora di ottime qualità.

Tien dietro la *svinatura*, operazione delicata, perchè, svinando troppo presto si lascia nel vino del lievito il quale, o dà origine a molte fecce, o determina una fermentazione che col tempo può volgere all'acido od al putrido; tardando, si va rischio di promuovere questi inconvenienti nella stessa massa prima che sia svinata. Dovrebbesi svinare allorchè questa contenesse il massimo d'alcool ed il minimo di fermento. L'istante in cui verificasi tale proprietà, e che può variare dai *sei* ai *venti* giorni dalla pigiatura, argomentasi, con ripetuti assaggi ed esami, dalla limpidezza, dalla soavità al palato, dall'odore alcoolico, dall'essere la massa fredda, il cappello abbassato. In generale è più anticipato nei vini fatti a vasi aperti, come si disse, nelle uve più acquose, ne' climi freddi, pei vini che si voglion conservare dolci, ed in quelli che, contenendo abbondanza di zucchero, si vogliono spumeggianti. Allorchè l'incertezza dipenda dalla limpidezza, si può con vantaggio ricorrere ad istrumenti che misurano la densità del liquido, il più semplice dei quali consiste in una palla di cera, cui furono innestati dei pallini da caccia, tanti quanti ne occorrono perchè discenda bel bello in un bicchier d' acqua pura, e si svina allorchè essa discende similmente in un bicchier del vino da spillare. Ma ciò non basta, è specialmente dall' alcool, che il liquido contiene, che si fa dipendere il momento di svinare, e vuolsi un *enometro*, che ne dà i gradi; essi debbon essere quelli che all'epoca della svinatura misura il vino preso ad imitare.

Intanto si dispongono le occorrenti botti usando tutta la diligenza perchè riescano ben pulite ed asciugate dall'acqua, nel che l'enologo non deve essere mai abbastanza diffidente dell'opera altrui. Si procede quindi alla svinatura facendo entrare il vino nel recipiente di scarico, e da questo nella botte, mediante un tubo di pelle o tela che impedisca la spuma, ossia l'introduzione di molt'aria, e si mettono in disparte i primi ed ultimi getti, siccome ordinariamente torbidi e fecciosi.

Le botti destinate a questo scopo, chiamate anco di *conservazione*, sono ordinariamente, da noi, di legno di quercia, che gioverebbe inverniciare esternamente, ma potrebbero anco essere di mattoni cementati, o di pietra, o di vetro sotto forma di *bottiglie.* Nel caso più comune, che siano di legno di quercia, si distrugge in parte la sostanza astringente che contiene, se nuovo, e che comunica al vino un sapor disgustoso, mediante un liscivio di calce, un prolungato bagno d' acqua, o col mettervi del mosto di seconda qualità a fermentare. Esse hanno la forma *ellittico-ellittica*, od ellittica di rotazione, debbono esser collocate in luoghi freschi, asciutti, poco illuminati, ove la temperatura non oltrepassi il decimo grado, e non discenda allo zero, sorrette da corpi coibenti, lontane da effluvi, non soggette a scosse che portano in giro le fecce, e debbono esser mantenute piene, sicchè non entri aria ad inacidire alcool e vino o portar altre alterazioni.

Quando il vino venne fatto a vasi aperti, ovvero, per qualche circostanza particolare, prevedesi che tosto o tardi saranno depositate delle fecce, è bene levarle, affinchè non vaghino per la massa, e non la dispongano all' acidificazione, o putrefazione. Questa opera-

zione chiamasi *decantazione* o *travasamento*, e devesi eseguire a tempo sereno, asciutto, e fresco, e con tutti i riguardi indicati per la svinatura. Pei vini abbondanti di materie albuminoidi, e d'acqua, ne occorrono anco due; una al finir di novembre, un'altra tra marzo ed aprile, almeno tra noi. Si pratica economicamente col far passare in una botte vuota, e netta, il vino contenuto in una vicina, mediante un sifone od una pompa di latta che peschi fin poco sopra la feccia. Vuotata questa, si asportano i depositi, si netta, e si riempie col vino decantato dalla seguente, e così via; per le botti lontane si ricorre a tubi.

Qui terminano le operazioni dell'enologo-agronomo, giacchè dopo di essi il vino passa al commercio. Siccome però è una merce che, come un'altra qualunque, può avariarsi prima che sorta dal magazzeno, così è bene che si conoscano le norme di prevenire ed impedire le principali avarie.

Sono quasi tutte cagionate da eccesso di materie albuminoidi, trasformate forse in crittogame, per cui è ad esse che si deve primieramente dar la caccia sia coll'asportarle, quando non basti il travasamento, sia coll' ammortizzarle; ciò che in termine d' arte dicesi *defecazione*. E praticasi in due modi; il primo, conosciuto col nome di *solforatura* o *solforazione*, consiste nell' ardere in una botte vuota, e chiusa, delle miccie di solfo, o dei pannolini intrisi in esso, e sospesi con un fil di ferro, ed empirla poscia di vino con prontezza; con questa combustione l'aria che, rinchiusa nella botte, vien privata d'ossigeno, ed impregnata d'acido solforoso, che si fissa tosto alle pareti, penetra a poco a poco nella massa, s' impossessa del suo ossigeno con cui ha maggior affinità che vi abbia

la materia azotata, e, reso così carico d'ossigeno, quasi acido solforico, si fissa a tutto potere su questa che ossidifica od abbrucia, dopo di che, resa insolubile, si separa dal vino, e cade sotto forma di feccia. Con questo processo si riconducono allo stato primitivo i vini che sono sul punto di acidificarsi, e si sedano le grandi fermentazioni. Il secondo modo, chiamato *chiarificazione*, consiste nel mischiare al vino una soluzione d' albume d' uova, o colla di pesce, ben tersa, nella ragione di gramme 40 all' ettolitro per estrarlo poi coi debiti riguardi a capo di otto o dieci giorni di riposo; con questo mezzo la materia azotata si fissa nell' albume che, essendo galleggiante, la trasporta alla superficie, e rimane nella botte se spillasi per di sotto il vino.

L' ammortizzazione si fa col togliere il vino all' azione dell' aria, col mantenerlo ad una bassa temperatura di sei od otto gradi al più, e coll'assoggettarlo per poco tempo a quella d'una temperatura elevata a cinquanta o sessanta.

Tenendo le botti costantemente piene, ed ermeticamente turate, si limita il contatto coll'aria, se non s'impedisce affatto; ma se il vino è posto in bottiglie, con tutti i riguardi che ognun sa, allora si difende potentemente dal principale suo nemico.

Ad una bassa temperatura non è sempre possibile mantenere il vino, perchè non sempre si hanno a disposizione locali sotterranei, grotte, ecc., e d' altra parte, una continuata temperatura a cinque o sei gradi è d'impedimento alla così detta sua *maturanza*, l'esposizione ad una di quindici o venti è talora richiesta dai trasporti; per consegnenza, eccettuati i vini di pronto consumo, dovranno piuttosto essere assoggettati alle accennate cautele di defecazione e privazione d' aria.

V' è però un metodo, detto di Pasteur, il quale, quando potesse applicarsi anco per le botti, assicurerebbe tutti i vini dalla maggior parte dei guasti, e consiste nel far subire ad essi per pochi minuti l' azione d'una temperatura di cinquanta o sessanta gradi, come si disse, alla quale resiste il vino e non resistono le materie albuminoidi, o le crittogame; ma finchè si tratta di bottiglie non si ha che immergerle in un bagno d'acqua riscaldata alla temperatura indicata, e l'operazione è finita; ma per le botti bisogna ricorrere a mezzi meccanici dispendiosi e molte volte impraticabili, come è facile l' immaginare.

Un'altra operazione richiede il vino dacchè ha luogo la solforazione delle viti, ed è di liberarlo, per quanto è possibile, dall' odore disgustoso di zolfo che contrae in conseguenza della medesima. Studiato il fenomeno, potè persuadersi che ne è causa principale l' acido solforoso od una sua combinazione con idrogeno, od altro, e si proposero i mezzi di tramutarlo in acido solforico che facilmente abbandona la massa; sulle prime si suggerì di far attraversare il vino dei lunghi tubi quasi orizzontali forati superiormente in modo che toccasse molt' aria, la quale, col suo ossigeno, produce il tramutamento; ma siccome con questo mezzo si spoglia il vino di aroma, di alcool, e di etere enantico, che pur importa conservare, così si pratica piuttosto una solforazione successiva nelle botti mediante le micce, come fu detto per la defecazione.

Per evitare poi l'acidificazione ai vini molto dolci, e nello stesso tempo conservarvi l'abboccato, come sono in generale i vini di Spagna, venne suggerito, ed è vantaggiosamente praticato, di aggiungere al mosto fermentante una tenuissima dose di solfato di calce (gesso) polverizzato (14 gramme per 76 chilogrammi

di mosto) che esercita azione, e sull'ossigeno, e sulla materia azotata solubile, ammortizzando in parte ciascuna.

Il riparare, od impedire altri guasti, quali la *fioretta*, l' *ontuosità*, ecc., è quistione che entra nella generale della conservazione dei vini, e qui è fuori di proposito tenerne cenno; non si dimentichi però che è raro che si manifestano quando si seguono gli esposti precetti.

Le vinacce che rimangono dopo la svinatura si sottopongono a dei pressoi la cui costruzione è comunissima, e si ha il così detto *torchiato*, il quale per la maggior dose di tannino riesce aspro. Dall'avanzo si traggono vinaccioli per averne olio, e panelli da ardere o da concimi.

Pei vini bianchi, fatti colle uve bianche, si praticano le cose esposte pei colorati, alle volte però si sottopongono immediatamente allo strettojo, ciò che si può praticare anco pei rossi, e si mette il sugo estratto a fermentar da solo in vasi chiusi, e, quando voglionsi dolci, e spumati, si fa filtrare destramente il mosto dopo la pigiatura, e si chiude il liquido in robuste bottiglie.

Pei vini così detti di lusso, oltre alle norme stabilite, si destinano le uve scelte, per varietà, e maturanza, e raccolte nei vigneti più accreditati, rimondate dagli acini guasti, da eccedenza di picciuoli, e pigiate piuttosto a mano. Se detti vini si amano austeri si fermenti coi raspi, si svini tardi, e si ponga tosto in bottiglie; se amansi dolci, si faccia prima appassire le uve come accade dei così detti vini *santi* perchè fabbricati al Natale, si fermenti in vasi chiusi senza raspi, si svini presto, e si chiuda tosto in bottiglie.

Dal vino, non acido, non guasto, si ricava mediante la distillazione l' acquavite che risulta da acqua ed alcool, e da questa con ulteriori distillazioni il solo alcool. Abbandonato il vino non guasto, in cui siavi lievito, alla quiete, e ad una temperatura oltre il 15°, ed all' azione dell' aria, l'ossigeno intacca l' alcool, lo trasforma in acido acetico, e tutto il vino diviene l'aceto del commercio, contenente acido acetico e più o meno acqua. Per ultimo le fecce del vino contengono del tartrato di potassa che, estratto, e depurato, diviene il *cremor tartaro.*

208. Il quantitativo di vino comune ottenibile da una data dose d'uva, varia, come è naturale, secondo che questa è più o meno acquosa, e contiene più o meno zucchero. Per le uve così dette *grasse,* raccolte in terreni di pianura poco soleggiati, si può ritenere per termine medio di 65 litri di mosto ogni quintal d'uva, undici dei quali sono di torchiato, e 60 di vino travasato; per le altre, più fine, di colle, circa il quinto meno: a questi prodotti, ed ai pochi delle vinacce s'appoggia il tornaconto della vinificazione.

Il valore di questi prodotti varia assai d' anno in anno, anco nella stessa località, per cui, nello stimare le passività, è bene tradurre a valor d'uva o di vino, quel maggior numero di enti che è possibile, come soglionsi tradurre a vino i prodotti delle vinacce, ammettendosi comunemente che corrispondano al 10 per cento del vino conseguito colla pigiatura ordinaria, che alcuni chiamano *crodello;* ond'è che il prodotto totale è per le uve grasse, di pianura, corrispondente a litri 72, 50 di vino travasato, per ogni quintal d' uva, e litri 60 per le fine, di colle.

E le passività sono: *a)* fitto, assicurazione, e manutenzione di locali, per bigonce e torchi; *b)* simile di

tinaje, cantine, ecc.; *c)* interessi al tasso di ammortamento del lor valore, e manutenzione degli arnesi o scorte, come appunto torchi, bigonce, botti, ecc.; *d)* personale per pigiare, follare, svinare, travasare, nettar recipienti, ed altro; *e)* perdite accidentali, ed amministrazione. È difficile l'esporre una cifra che rappresenti per una località qualunque il valsente in danaro di tutte queste passività; ma tradotte a valor di vino non si va molto lungi dal vero collo stimarle in complesso l'otto per cento del conseguibile travasato.

Con questi dati il ricavo nitido in vino commerciabile che può conseguirsi da un quintal d'uva, è, per le grasse, litri 63 , 80, e, per le fine, litri 52 , 80 prossimamente. Così, se il primo valesse centesimi 50 al litro, e l'uva L. 20 al quintale, il ricavo lordo sarebbe L. 31, 90 per quintal d'uva, L. 11, 90 il nitido, e la materia prima frutterebbe più del 50 per cento; nell' altro caso, ammesso che il vino valga al litro L. 0, 75, e l'uva L. 30 al quintale, il frutto sarebbe del 32 per cento soltanto, ma la merce meno soggetta ad avarie.

209. Chi volesse conoscere il volume del vino contenuto in una botte ellittico-ellittica piena, ricorra alla formola seguente di *cadometria*:

$$\frac{1}{12} \pi \left(2 L . B . C + A . B_1 . C_1 + A_1 . B_2 . C_2\right) \qquad (1)$$

in cui L è la sua lunghezza, A ed A_1 sono le distanze che hanno dal cocchiume le due teste interne, B_1 , C_1 ; B_2 , C_2 i loro assi, B , C quelli della sezione al cocchiume medesimo, e π il noto rapporto della circonferenza al diametro, elementi che si possono tutti conseguire con misure praticabili sulla botte.

Infatti, siano, v il volume di quel segmento d' el-

lissoide, porzione della botte, che termina colla prima testa; b, c i semiassi

$$\frac{1}{2} B \,, \frac{1}{2} C \,,$$

che sono anco quelli delle ellissi direttrici di questo segmento, a il semiasse comune ad esse, ed y, z quelle ordinate al centro di queste ellissi alle quali corrisponde l' ascissa x, onde

$$y = \frac{b}{a} \sqrt{(a^2 - x^2)} \,, \; z = \frac{c}{a} \sqrt{(a^2 - x^2)} \,,$$

e $\pi \, y \, z$, ovvero

$$\pi \, b \, c \left(1 - \frac{x^2}{a^2} \right)$$

l' area dell' ellisse, sezione dello stesso segmento distante di x dal cocchiume; per conseguenza

$$v = \int_0^A \pi \, y \, z \, d\, x = \frac{1}{3} \pi \, b \, c \, A \left(3 - \frac{A^2}{a^2} \right)$$

ma poichè ad $x = A$ corrispondono

$$y = \frac{1}{2} B_1 \,, \; z = \frac{1}{2} C_1 \,,$$

così si hanno

$$\frac{1}{2} B_1 = \frac{b}{a} \sqrt{(a^2 - A^2)} \,, \frac{1}{2} C_1 = \frac{c}{a} \sqrt{(a^2 - A^2)}$$

$$\frac{1}{4} B_1 C_1 = \frac{b\,c}{a^2} (a^2 - A^2) = b\,c \left(1 - \frac{A^2}{a^2} \right) ,$$

da cui

$$1 - \frac{A^2}{a^2} = \frac{1}{4} \cdot \frac{B_1\ C_1}{b\ c} = \frac{B_1\ C_1}{B\ C} \ ,$$

epperò

$$v = \frac{1}{3}\ \pi \cdot \frac{1}{4}\ B\ C\ A \left(2 + \frac{B_1\ C_1}{B\ C}\right)$$

oppure

$$v = \frac{1}{12}\ \pi\ (2\ A\ B\ C + A\ B_1\ C_1)\ .$$

Similmente, denominando v_1 il volume dell'altro segmento di botte, si ha

$$v = \frac{1}{12}\ \pi\ (2\ A_1\ B\ C + A_1\ B_2\ C_2)\ ;$$

e poichè il volume della botte è $v + v_1$, così risulta esso appunto rappresentato dalla formola (1).

Nel caso di una botte simmetrica si hanno

$$A = A_1 = \frac{1}{2}\ L\ ,\ B_2 = B_1\ ,\ C_2 = C_1\ ,$$

ed il volume è

$$\frac{1}{12}\ \pi\ L\ (2\ B\ C + B_1\ C_1)\ ,$$

ed è

$$\frac{1}{12}\ \pi\ L\ (2\ B^2 + B_1^2)$$

quando sia inoltre di rotazione.

Allevamento del baco da seta — 210. Dopo la crisi sofferta da questo prezioso insetto che, specialmente nei nostri paesi, rese dubbio il tornaconto di allevarlo, si intrapresero intorno al medesimo studi

talmente seri da spaventare chi tentasse tenerne cenno anco superficialmente; basta leggere le classiche opere del Cornalia, del Maestri, Cantoni, Crivelli, Lambruschini, Pestalozza, e di molti e molti altri. Abbandonato il cieco e fatale empirismo della provenienza da paesi creduti sani, gli studi furono dapprincipio diretti a scoprire la causa dell' atrofia, ora sospettata nei cibi, ora nei processi di allevamento, e scoperta per ultimo nella esistenza nell'organismo animale di corpuscoli microscopici ed organizzati che, arrivati ad un dato stadio, vi portano la morte. Successivamente si rivolsero ad impedirne lo sviluppo, ma, con minor fortuna dei primi, terminarono colla conclusione di non ammettere all'allevamento che bachi provenienti da uova partorite da farfalle constatate sane, e che, in seguito a processi di selezione, tali si mantengano fino al parto. Così, la bachicoltura moderna s'appoggia sulla scelta delle uova in modo che con grande probabilità non manifestino gli accennati corpuscoli, sia per la derivazione da luoghi non infetti, come il Giappone, sia pei sistemi usati nella selezione, come quello di Susani.

Nelle viste della Ingegneria, l'allevamento del baco comincia dall'acquisto o possesso del seme, segue nell'uso dei mezzi atti a curarlo ed indirizzarlo alla produzione di bozzolo abbondante, e della qualità più ricercata, e termina con questa.

Le uova ponno provenire da razze indigene, da razze estere e riprodotte, da estere ed originali. Una volta si avevano esclusivamente da indigene; ciascun allevatore metteva in disparte dei bozzoli in ragione di 400 gramme per un'oncia, ossia 30 gramme uova, accoppiava le farfalle su pannolini appesi verticalmente, rotolava questi dopo la deposizione del seme,

e li custodiva in locali asciutti e freschi sino all'epoca di farlo schiudere. Ognuno era geloso sulla propria razza che conservava scrupolosamente, ora a bozzolo bianco, ora a bozzolo giallo e grosso, a bozzolo giallo piccolo e duro, zebrato, ecc., e tutti con marcata strozzatura, ed annuali; e così si avesse potuto continuare, chè non se ne avrebbero, come ora, d' ogni colore, d'ogni forma, d'ogni peso, annuali, bivoltini, polivoltini, ecc.; forse i processi di selezione sono destinati a ricondurci a quei bei tempi che noi auguriamo di cuore. Ma intanto, senza una rigorosa selezione, è un rischio il servirsene, come lo è d'uova riprodotte, ed il rischio sta in ciò, che, siccome gli esseri rappresentati dai corpuscoli non nuocono se non arrivati ad un dato stadio, se questo arriva prima della formazione del bozzolo, l' allevamento frutta, altrimenti la partita non dà niente.

Maggior fiducia godono le uova di razze originali giapponesi, che, come si sa, vengono spedite in *cartoni* autenticati di circa 22 gramme uova ognuno. Anch' esse però cominciano a perder confidenza perchè qualche cartone fallì, qualch'altro creduto di bozzolo verde, che è il più apprezzato, lo diede d' altro colore, d'altra forma, creduto annuale riescì bivoltino, polivoltino, e, ciò che si rimarcò recentemente, o riescì frodato d'altre razze, malgrado le apparenze di autenticità, o non lasciò sbucciare che piccola frazione di semi portati. A questo proposito non si dimentichi di prendere in considerazione l'osservazione *Cantoni*, dalla quale risulterebbe che ciò è attribuibile al non aver assoggettati i cartoni all' azione d' una temperatura assai bassa.

Lo spaccio dei cartoni originari si fa da noi quasi sempre da Comizii, da Società agrarie, da Commer-

cianti che spediscono al Giappone dei commissari a provvedersene in luogo assistendo, dicono, al confezionamento. I prezzi sono per lo più convenuti anticipatamente e qualche volta verso una anticipazione per parte degli acquistatori; v'ha anco chi cede cartoni richiedendo per compenso una quota dei prodotti.

211. Alle premesse considerazioni, e perchè l'allevamento segua razionalmente, giova rammentare ciò che è più importante conoscersi di storia dell' animaletto, mandando a consultare gli accennati trattati chi intende approfondirne i fenomeni anatomici, fisiologici, terapeutici.

Il *baco da seta,* o *filugello,* o *bigatto,* o *cavaliere* che dir si voglia, è un animale articolato appartenente a quegli insetti che soggiacciono alle grandi metamorfosi di *bruco,* in *crisalide,* indi in *farfalla,* chiamati *perfetti,* e propriamente ai *lepidotteri,* genere *bombyx,* specie *bombyx mori, bombice* del *gelso.* Il bruco, o verme, o larva nasce da un uovo colla lunghezza media, nelle razze indigene, di *tre millimetri,* col colore di fuligine, col corpo già a quest' ora distinto in *capo* e *tronco.* S'avventa appena nato alla foglia del *gelso* che può dirsi l'esclusivo suo alimento, cioè quello pel quale compie senza ostacoli ogni stadio della sua esistenza, sebbene, per poco tempo, possa mantenersi in vita specialmente colla foglia dell'*acer tataricum,* e della *maclura aurantiaca,* e se ne ciba mediante una bocca praticata all' estremità anteriore del capo e munita di due mascelle addentellate come seghe. In pochi giorni il suo colore si fa più chiaro, aumentano le sue dimensioni, ed il tronco, da principio apparentemente coperto solo di sottilissimi peli, si presenta anco attraversato da varii anelli dotati di un moto di avvicinamento ed allontanamento nel verso

della sua lunghezza, e forniti inferiormente di due *zampe,* di cui quelle dei primi tre sono articolate, e quelle degli altri sono rigide, munite di *uncini.* Il dorso presenta lateralmente, ed in basso, due serie di punti neri su ciascun anello, che sono le *stigme* o fori coi quali le *trachee* comunicano all' esterno, e la cui apertura è una condizione della vita. Immediatamente al disopra delle zampe posteriori avvi l'*ano,* per cui emettonsi le egestioni sotto forma di pallottoline nerastre e dure. Nel sesto, settimo, od ottavo giorno dell' età sua, appare il baco inquieto, dimena il capo, cessa di mangiare, si avvicina ai corpi che lo circondano, e vi depone una spoglia attaccandovela mediante un umor viscido che manda da varie parti del corpo, e da cui si sbarazza con alcuni sforzi. Questa spoglia è una sottilissima e trasparentissima membrana che porta l'effigie delle più minute parti dell'animale. La sua deposizione, che si compie in 10–12 ore, dicesi *muta,* e, da molti, *dormita,* forse per lo stato di apparente sopore da cui è preso. Accaduta la muta, il colore si fa più chiaro ancora, l'appettito maggiore, il volume aumenta, ogni organo diviene più distinto, finchè, a capo di altri sei od otto giorni, un' altra muta ha luogo, e così ne avvengono ordinariamente *quattro*, ad intervalli di sei, sette, od otto giorni, che dividono in cinque *età* l' intero stadio di verme, e nelle quali l' animale progredisce nell' aumento di volume, nell' acquisto di un color chiaro-pagliarino-trasparente, e nel bisogno di nutrirsi. Nelle condizioni normali, rare volte però realizzabili, la prima muta avvien nel *quinto* giorno, e nel sesto il verme ha la lunghezza di poco più di *sette* millimetri, la seconda nel *nono,* e nel decimo è lungo *dodici* millimetri, la terza nel *sedicesimo,* e nel seguente è lungo

ventiquattro, la quarta muta ha luogo nel giorno *ventiduesimo* e nel susseguente la lunghezza è di *trentasette*, dopo di che impiega *sette* od *otto* giorni a compirsi come bruco assumendo la lunghezza più che doppia cioè di *settanta* od *ottanta* millimetri. Allora diviene egli ancor più inquieto, abbandona l'ordinaria sua dimora, portasi a contatto con corpi secchi; per due fiorellini situati al di sotto del capo, poco lungi dal tronco, manda fuori un umore filamentoso, più tardi la seta, che attacca a quei corpi, facendogli descrivere delle ellissi spirali con opportuno dimenar di capo, e per tal modo si forma un astucchio, o *bozzolo*, che al contatto dell' aria divien robusto, e nel quale si rinchiude col nome di *crisallide*, o *ninfa*; là soggiace a due altre mute per le quali acquista nuove forme, di cui l'ultima è quella di farfalla, ed in questo stato, dopo 10-12 giorni, sorte dal bozzolo, facendosi strada per un foro che ei stesso vi pratica, facilitando la lacerazione della parete mediante una bava di che servesi per umettarla. Allora l'insetto è giunto alla sua perfezione, vi si scorgono gli organi della riproduzione, distinti in due diversi individui, la sua missione è esclusivamente quella di rigenerare esseri della propria specie, senza bisogno di ulteriore nutrizione; l' individuo maschio infatti s'accoppia alla femina, la feconda, e muore, lasciando sopravvivere quest' ultima sino al parto delle uova.

Le metamorfosi descritte, che nelle razze giapponesi si succedono assai più rapidamente di quanto fu detto dovrebbero naturalmente accadere nel *bombyx mori* sullo stesso gelso nel paese di cui è originario, cioè la China, precisamente come hanno luogo fra noi sugli alberi quelle di altri bombici, se pure non è desso un animale di cui non evvi la specie selvaggia; male

però comporterebbesi all' aperto sul gelso nel paese nostro, ove fu trasportato contemporaneamente a quella pianta; oltredichè, così lasciato, non si presterebbe a fornire economicamente quell' organo per cui è prezioso, il bozzolo. Questi motivi forse determinarono a tentare un allevamento artificiale del baco in luoghi coperti, in cui la temperatura fosse mantenuta poco discosta da quella del suo paese nativo, cioè fra il *diciottesimo* ed il *ventiduesimo* grado, ed in cui fosse trasportata dal di fuori la foglia del gelso, e tale pratica, seguìta nella stessa China, che condusse a felice risultato tosto che ebbe luogo tra noi, fin dal secolo decimoterzo, diede causa ad una delle principali risorse dovunque prospera il gelso.

Riflettendo ai costumi dell'animale, il suo allevamento deve appoggiarsi a pochi principii: un conveniente locale, una ben diretta nascita del bruco, nutrizione proporzionata ai bisogni, nettezza dagli escrementi, rispetto nelle mute, apprestamento di corpi secchi per attaccarvi il bozzolo. Ma tutto questo deve seguire, nelle viste economiche, l' ordine che va ad esporsi brevemente.

212. Il locale, che dicesi *bigattiera* o *bigattaja*, può essere una stanza qualunque, purchè asciutta, netta, difesa da invasione di sorci ed insetti, aereata, moderatamente illuminata, e nella quale riesca facile il mantenere l' opportuna temperatura; quindi col maggior lato possibilmente rivolto a levante o ponente, con molte finestre a pareti opposte, munite di invetriate, imposte, e gelosie, con sfogatoio, con camini, o stufe, ben riparata alla sofitta, al pavimento, alle pareti, lontana da luoghi da cui emanino esalazioni mefitiche, polvere, e rumori cagionanti scosse. Inoltre, per la più comoda distribuzione dei bachi, ed

economica cura di essi divisa mediante impalcature, in vari strati orizzontali di facile accesso, distanti l'un dall'altro di cinque o sei decimetri, formati di tavole mobili uniformemente disposte che, alla durevolezza, accoppino leggerezza, come sarebbero graticci di canne, vimini, reti metalliche, o di funicella, con telai di legno, e simili, coperti di carta senza colla, o di tela, per comodo di pulitura, e d'area totale di metri quadrati 36 ad ogni oncia di seme di gramme 30. In prossimità della bigattaja sianvi locali per la deposizione, conservazione, mondatura, asciugamento della foglia, per la momentanea deposizione delle immondizie, per la nascita dei bruchi, detta *incubazione*. Saranno poi *indispensabili termometri, ventilatoi, scale, canestri*, ed altri utensili che è facile immaginare. Gli *igrometri* giovano ad avvertire sullo stato di siccità ed umidità dell' aria, ma siccome si devono evitare solamente i gradi estremi, facilmente riconoscibili con molti altri mezzi ordinari, così possono risparmiarsi, come si ponno risparmiare i *barometri*, il cui uso d'altronde non è alla portata di tutti. Per facilitare l'accesso alle tavole si è proposto di distribuirne gli stati a forma circolare, girevoli attorno ad un robusto asse verticale passante pei loro centri, e di comunicarvi col mezzo di gradinate stabili.

Si è molto disputato intorno alla convenienza di una sola grande o di molte piccole bigattaje, ma, se da un lato una estesa bigattaja è in generale amministrata da minor numero di persone, ben dirette e sorvegliate da una sola, e richiede meno utensili, la difficoltà di poterli destinare ad altri usi, il pericolo di vedersi andati a male grandi partite di bachi nello sfortunato caso di qualche sinistro, fa preferire le poco estese, distribuite per lo più presso le famiglie stesse

degli incaricati all' allevamento, sotto sorveglianza e direzione però di persone che ne ordinano le cure.

L'epoca della incubazione deve essere specialmente consigliata dallo stato di vegetazione del gelso, e stabilita dietro la probabilità che in dieci o dodici giorni si avrà di che mantener la novella famiglia senza grave scapito allo sviluppo ulteriore della foglia. Ciò accade d'ordinario tra noi nella seconda metà d'aprile; per lo sbucciamento però vuolsi una particolare condizione dell'embrione dell'uova, una specie di maturanza, a cui la sola natura può indurlo, almeno per quanto è noto fin qui, e richiedesi un ambiente umido, e a temperatura di 18 gradi, o venti, cui l'arte può favorire.

Se le uova furono deposte su pannolini s'immergono questi per poco in un bagno di acqua semplice per far sciogliere la materia che le tiene incollate ad essi, si staccano con precauzione, e si dispongono a sottili strati in cassettine di cartone, basse, col coperchio forato, ed in dose numerata per ciascuna cassetta; altrimenti si lasciano sui cartoni.

È di somma importanza il sorvegliare attentamente onde sia mantenuta la necessaria temperatura ed umidità, ed è economico il valersi per questo scopo d'un armadio a vari strati, posto sopra un caminetto alla Franklin, chiuso davanti con una cortina mobile, sul fondo del quale siavi un piatto contenente acqua che mantiene umida l' aria ambiente in causa dell' evaporazione, e la cui temperatura sia avvertita da un termometro appeso verso il centro. Quando le uova divengono bianchicce, od incomincia lo sbucciamento si spargono i coperchi od i cartoni di foglia tenera, e possibilmente selvatica, la quale è ben presto assalita dai vermetti, e mano mano trasportasi con essi su graticci collocati in prossimità, tenendo separati, e

numerizzati, non solo quelli di ciascuna cassetta, ma altresì i nati ne'diversi giorni, che è bene tener sempre distinti, come dovrebbe avvenire rispetto ai primi che subiscono le mute. Nati tutti, si tengono nella stanzetta destinata all'incubazione fin dopo la prima muta, indi si trasportano sui graticci più comodi della bigattaja, ovvero si distribuiscono alle famiglie degli incaricati dell'allevamento, ritirandone regolare ricevuta, e coi dovuti riguardi alle aree dei graticci ed alla estensione del locale che esse hanno a disposizione, giacchè oltre l'area delle tavole vuolsi un volume d'aria di almeno *sessanta* metri cubici all'oncia da potersi rinnovar di frequente; il grande sviluppo degli organi respiratori accennano in questo animale un gran bisogno d' aria.

213. Cominciano adesso le cure, le quali, per tutte le razze, consistono, nel raccoglier foglia, farla asciugar, se bagnata, mondarla dai seccumi, dai picciuoli, dai frutti, tagliuzzarla; consistono, nel conservar all' ambiente della bigattaja la temperatura accennata, luce, ventilazione, nettezza, e regolarità di servizio, consistono poi specialmente nell' ordine della somministrazione di foglia sana, non fermentata, non bagnata, e nell' immediato trasporto della lettiera fuori del locale, appena se ne presenta.

Per ciò che riguarda la somministrazione della foglia, suolsi essa dividere in pasti all' intervallo di quattro ore, ed anche meno, e, pel cambio della lettiera, si trasportano mano mano su nuovi graticci le foglie cariche di bachi distribuendole in una fila equidistante dalle sponde, e torna assai acconcio l'uso di una rete di cordetta di fili di lino, o canape, attaccata a due bastoncini o ad un leggiero telajo, od anco di cartoncini forati, di cui si copre il graticcio prima

di distribuirvi la foglia, per esser poi trasportati e lasciati su di un altro vuoto, tosto che i bachi vi saliron sopra. Durante le mute non si danno pasti, e si osserva nel locale la maggior quiete possibile. Al termine di ciascuna è assolutamente necessario il cambio della lettiera, ma lo è pure un giorno prima. Nell' ultima età poi non è abbastanza raccomandata la frequenza nel nettar le tavole da essa.

All' uso di tagliar la foglia venne opposto la perdita della sostanza contenuta nelle cellule incontrate dal fendente; essa però, se pur ha luogo, è abbondantemente risarcita dal vantaggio della distribuzione uniforme, e di offrire all'animale i lembi, essendo suo istinto di cibarsi non già forando la foglia, ma levandone delle zone intorno, vantaggio notevole specialmente nelle tre prime età in cui le foglie ampie possono anco tener soffocati molti animaletti; a questo scopo anzi sono raccomandabili quei *taglia-foglie* nei quali essa è spinta ad incontrar il fendente dalla pressione d' una fascia che l' avvolge, e che a brevi intervalli s'accorcia per rotulazione d'un suo capo attorno ad un cilindro, messo in giro dal movimento dello stesso fendente, che è un coltello girevole ad una estremità.

Per evitar d'esser sorpresi sull' area o sulla foglia occorrente a ciascuna età, ritengasi per norma che nell' ultima abbisogna tutta l' area di 36 metri quadrati, e 4/5 della foglia totale, che è, per oncia, chilogrammi 800 circa, se mondata, 900, se naturale; nella precedente la metà area, ed il sesto di foglia occorrente nell' ultima, ed in ciascuna delle altre la metà dell' area, ed il terzo della foglia che voglionsi nella seguente.

214. Approssimandosi l'epoca in cui il baco sta per

far il bozzolo, si preparano corpi secchi, come fusti di ravizzo, rami di quercia con foglie, fusti di erica, di gramigna, piallature, e simili, ben disseccati, chiamati *bosco*, e si dispongono sui graticci in modo da formare, tra uno ed il prossimo superiore, una o due camerette arcuate, aperte da una banda, ovvero si ricorre a telai su cui sono tese delle reti di funicella collocati in modo opportuno, ovvero ad un sistema detto cellulare, o di Delprino, od anco, pei bachi deboli, a basse spalliere postate sugli stessi graticci; e questi corpi, quando possano dar luogo a circolazione di molt'aria, sono ben tosto invasi dai bruchi divenuti al massimo volume, trasparenti, dopo d'esser rimasti alcune ore senza cibo, quasi immobili, e d'aver emessi abbondanti escrementi che giova levar presto, e là, attaccano i fili dell'umor serico, e tessono i bozzoli, ove si rinchiudono, e soggiacciono alle altre due trasformazioni.

Dopo dieci o dodici giorni, a capo dei quali i bozzoli acquistano una notevole consistenza, si staccano dal bosco per mandarli in commercio, ed assogettarli all'operazione dell'uccisione della crisalide, mediante una temperatura assai elevata, od assai bassa, ovvero mediante la soppressione dell'aria, indi alla trattura dei fili di seta, a mezzo d'acqua calda, che scioglie la sostanza che li tien uniti.

Quei bozzoli che si destinano a dar farfalle per produrre uova si mettono in disparte in ragione di *quattordici* ad *uno* in peso, o di un chilogrammo per settanta gramme d'uova, sino alla sortita di esse. Queste si collocano accoppiate su pannolini verticali, o su cartoni orizzontali, ed in camere poco illuminate, ed ivi si abbandonano sino all'ultimazione del parto, cogliendo, e via gettando i maschi che dopo la fecon-

dazione di una femina, od al più di due, cadono, e muoiono; ovvero si assogettano ai processi di selezione, che costituiscono una specialità.

215. Come accade di tutti gli esseri organizzati, anco il baco da seta, e forse più pel suo allevamento artificiale, va soggetto a disordini d'organismo che lo assalgono in ogni età, alcuni dei quali gli portano la morte nello stesso momento che tesse, o sta per tessere l'astucchio, deludendo le speranze di chi lo ha allevato, lasciandogli anzi le dolorose conseguenze delle spese non più compensabili.

Molto si studiarono in questi ultimi tempi tali disordini, chiamati *malattie, atrofie,* per mettervi riparo, e non si hanno, a provarlo, che a consultare le opere più volte indicate di valenti naturalisti-bacologi. Sfortunatamente quegli studi non poterono varcare, per utili conseguenze, la soglia de' gabinetti scientifici, e dal lato pratico si limitano a dettare leggi di prevenirli che stanno nella fedele esecuzione di precetti che in complesso sono contenuti nel descritto andamento di allevamento; si aggiunge al più quello dei suffumigi di cloro.

Di due malattie, e sono fatali, si scopersero le cause, i *corpuscoli,* per la famigerata atrofia, la *botrite* (*botritis bassiana*) pel calcino; ma come si possano prevenire queste cause non è ancor detto, e tutto riducesi a valersi d'uova provenienti da farfalle sane, coi metodi di selezione pei corpuscoli e forse anco per la botrite. Ed a questo solo deve la pratica, sino ad ora, attenersi per ottenere un probabile vantaggio.

216. Il tornaconto di questa industria ha per base i seguenti dati, che, come al solito, ponno variare da luogo a luogo, e che l'ingegnere deve saper valutare.

Ricavo. — Un'oncia o gramme 30 di semente bachi indigeni contiene da 35 a 40 mila uova, un cartone giapponese da 30 a 35; tale dovrebbe pur essere il corrispondente numero di bozzoli se nessun animaletto andasse a male; ma pur troppo non è così, talchè dei primi se ne hanno da 18 ai 20 mila, e degli altri dai 16 ai 18. Siccome poi un chilogrammo bozzoli indigeni ne contiene almeno 420 ed un chilogrammo giapponesi almeno 460 di commerciabili, così l'aspettativa dell'allevatore potrà essere al più di chilogrammi 50 per ogni oncia nostrali, e 40 per cartone giapponese, sempre che, s'intende, la partita, curata a dovere, non soffra straordinarie avarie.

Dispendi. — *a)* seme; una volta non vi si pensava nemmeno, ciascuno se lo confezionava da se o lo acquistava ad un tenuissimo prezzo; adesso la cosa è ben diversa, e, quando sia proveniente da selezioni, vale fin 30 lire all'oncia. Alcuni si accontentano di sperimentarlo col farlo schiudere in serre, ma non si dimentichi che il malanno derivante dai corpuscoli potrebbe sorprendere il baco prima che faccia il bozzolo, ed allora addio tutto, sebbene lo schiudimento sia accaduto regolarmente; è bene non fidarsi;

b) foglia; chilogrammi 800 circa mondata per oncia o cartone, e vale L. 0, 10, esclusi i casi straordinari;

c) personale; due giornate da donna disimpegnano il lavoro di cinque once fino alla quarta muta, da questo punto alla raccolta dei bozzoli ve ne vogliono tre per oncia o per cartone; poi occorre un sorvegliante, ed occorrono facchini per trasportare foglia lettiera, materie pel bosco, ecc,; in tutto non meno di L. 40;

d) fitto; riparazione, ed assicurazione locali; uten-

sili d'ogni maniera, combustibile, illuminazione, L. 20 all'oncia;

e) interesse del capitale anticipato, ed amministrazione L. 10 all'oncia.

Con questi dati le spese per un' oncia o cartone ammonterebbero a L. 180.

Ammesso poi L. 6 il valore del chilogrammo bozzoli, il ricavo sarebbe L. 300 per oncia, L. 240 per cartone; e l' utile medio L. 90 per oncia o cartone.

In una grande partita le cose sono un po' diverse perchè arnesi e personale si possono usufruttare assai più vantaggiosamente; che se l'industria ha per iscopo l' utilizzazione della foglia del podere, il tornaconto aumenta di molto; inoltre tiene essa impegnato l'amministratore una piccola frazione d' anno, ed anzi in un'epoca in cui, tranne poche eccezioni, non v' hanno notevoli lavori campestri, ciò che è assai importante notarsi.

F) Ordinamento dei mezzi occorrenti a conseguire economicamente le dirette od indirette produzioni del suolo; valutazione degli uni, e delle altre.

217. I sistemi più vantati di coltivazioni, e di industrie agricole, appoggiati alle più sode ed accreditate teorie, ed ai processi più fecondi di felici risultati, tornano dubbi, e talora di niun profitto, se non sono sorretti da considerazioni e calcoli che avvertono a non compromettersi adottandoli, ed adottati che siano, se non sono regolati da un *piano,* in cui siano tracciati i prodotti più opportuni, la natura e l'ordinamento dei mezzi che vi sono richiesti, seguendo il quale, si possano in ogni tempo constatare le variazioni che mano mano si succedono negli enti relativi.

L'esercizio dell'economia rurale pertanto oltre alla pratica in agronomia, deve aver per base « lo studio e » la valutazione delle produzioni attendibili in ogni » maniera da un *podere*, o *fondo*, o *possessione*, » quello dei mezzi necessari ed appena sufficienti per » conseguirle, e l'ordinamento di questi in modo che » il tornaconto dell'esercizio si possa metter in evi- » denza in ogni tempo, e riesca possibilmente il mas- » simo ». Ciò è quanto si chiama *amministrazione rurale.*

Considerata dal lato più generale essa abbraccia svariatissimi argomenti svolti per la massima parte

nelle opere di valenti economisti italiani e stranieri, Gioia, Romagnosi, Boccardo, Jacini, Pabst, ecc., che possono essere vantaggiosamente consultate; nell' interesse però dell' economo rustico, e dell' ingegnere, sono limitati ai seguenti:

1. Natura delle produzioni, economica utilizzazione di esse.

2. Natura dei mezzi, proprietà cui devono soddisfare per essere i necessari ed appena sufficienti, e valutazione di essi.

3. Effettivo ordinamento, e constatazione del tornaconto.

Essi comprendono molte parti già sviluppate in questa guida, cui si farà assegnamento dovunque sarà possibile.

Produzioni — 218. Ponno derivare da piante *erbacee*, piante *legnose*, da *industrie agricole*, e da altre fonti, siccome *diritti* di percezione di cose, d'esercizio di qualche industria, e simili; in ogni caso o sono *annue*, od a periodi d'anni, ma tutte riducibili ad annue, come è noto, allorchè si conosce il periodo entro il quale hanno luogo, ed il loro valore.

Quale sia la natura, quando si verificano per data estensione, quale il quantitativo attendibile di quelle che formano le prime tre categorie, secondo le speciali condizioni di clima, di terreno e di opportunità, risulta da ciò che fu esposto dal § 115 al § 216, quali siano ed in che modo realizzabili le ultime, deve risultare da documenti, o da fatti noti; e pertanto, conosciute che siano le condizioni suddette, e gli accennati documenti, o fatti, e, scelte, se è possibile, od accettate le produzioni conseguibili, l'amministratore, che può essere anco il *conduttore*, ossia esercente, non avrà che tenerne nota con tutti quei dettagli che valgano

a definirle per natura, quantitativo medio probabile, epoca in cui sono realizzate.

L' economica utilizzazione delle produzioni ha per principio di farle valere là, ove chiamano la maggiore concorrenza; ma siccome ciò richiede facili mezzi di comunicazione, e di trasporti, che non sempre si verificano, così, a questo principio, dovrà associarsi l'altro di limitare le produzioni a quelle che ponno essere facilmente trasportate ai centri di consumazione o commercio, ovvero, se gregge, che ponno tramutarsi in altre, che meglio vi si prestino, mediante industrie esercitate in luogo.

In ogni caso, ed in generale, il loro valore deve stimarsi da quello che hanno nei centri suddetti, dedotte le spese di trasporto, ed altro, ciò che appalesa quanta influenza esercitano sull' apprezzamento delle derrate, i facili accessi, come fu altrove avvertito. E nell'assegnar quel valore, quando trattasi di preventivo, non si può a meno che ricorrere a statistiche, o *mercuriali,* ove figurano i valori verificatisi durante una serie d'anni precedenti, più o men lunga, secondo che il preventivo deve riferirsi ad un numero più o men grande d' anni avvenire, ed assumere la media aritmetica di essi, la quale, come ognun sa, corrisponde alla probabilità che negli anni futuri si verifichi uno od altro dei valori precedentemente notati. D'ordinario pei preventivi di nove, dodici, o quindici anni la media si fa cadere sui valori risultanti pure da dodici o quindici anni prossimi passati, e, per quelli di maggior durata, ad un trentennio. V' ha chi vorrebbe esclusi dal calcolo della media aritmetica il valor massimo ed il minimo.

MEZZI — 219. La natura di molti di essi, ed in parte le proprietà cui debbono soddisfare per se stessi,

risultano da quanto fu detto dal § 28 al § 95, intorno alle *scorte*, ma qui si tratta del loro collegamento col complesso dell'azienda, oltrecchè fra i mezzi non figurano ivi i principalissimi *fondo*, ed *intelligenza;* e sotto questo aspetto occorrono altre considerazioni.

Intanto, essi ponno dividersi in *intellettuali* e *materiali;* i primi risiedono nelle cognizioni e nella attitudine di chi è preposto all'impresa, che con vocabolo generico si chiama *conduttore*, come si disse, e di coloro che da lui dipendono immediatamente per trasmettere e far eseguire ciò che egli prescrive. Questi è l'anima di tutto, è responsabile dei risultati, i quali, prescindendo da infortuni, sono più o meno felici secondo la maggiore o minore estensione delle di lui cognizioni, segnatamente d' agronomia, e secondo il maggiore o minor grado di volontà ed attitudine a sobbarcarsi ad abnegazioni d' ogni maniera.

I mezzi materiali consistono: *a)* nel fondo o podere, o possessione; *b)* nei fabbricati, edifici, canali, nelle strade, corti, aje, ed in tutto ciò che, come parte integrante il podere, è indispensabile per la *conduzione* alla quale si destina, con o senza industrie; *c)* in capitali fissi investiti in arnesi, o strumenti rurali, macchine, sementi, concimi, ecc. denominati *scorte morte*, ed investiti in animali da lavoro e da rendita, che diconsi *scorte vive; d)* ed in capitali circolanti, necessari per compensare l'opera del personale operaio, gli obblighi che affettano il podere, e quanto è provvisto al di fuori di esso.

Fondo, o podere — 220. Deve essere conosciuto con tutti quei dettagli che valgono a stabilirne l'*ubicazione*, l' *identificazione*, le parti sue *integranti*, i *diritti* e gli *obblighi* che sono annessi al di lui pos-

sesso o godimento. Quindi, 1) provincia, circondario, mandamento, e comune in cui è sito, confini, colle rispettive *mediazioni*, topografia, altimetria, ecc., 2) nome del proprietario, e del conduttore, estensione od area dell'insieme, e dei singoli appezzamenti, numeri di mappa censuaria, estimo o rendita imponibile, 3) coltivazioni erbacee, arboree, stabili, avvicendate, suscettibili di migliorie, strade, canali, fabbricati, edifici esistenti, loro stato, 4) diritto d'acqua d'irrigazione, continua, o ad orario, da quale fonte, con quali obblighi, canoni attivi e passivi, servitù, e simili.

La ricerca di questi dati è generalmente affidata all'ingegnere agronomo, il quale, aiutato da documenti, se occorre, li determina mediante operazioni geodetiche o tecniche, e considerazioni agronomiche su cui versa l'esercizio della propria professione.

Nelle viste di economia non si illuda l'amministratore o conduttore sulle grandi estensioni di fondi, che talvolta lusingano l'amor proprio; pensi alla corrispondente vastità di mezzi, alle notevoli cognizioni che sono richieste da tutti i rami dell'azienda, e specialmente alle grandi abnegazioni cui deve sobbarcarsi per dirigere tutto, sorvegliar tutto, prevenire gli inganni, che pur troppo costituiscono le piaghe più dolorose nelle aziende campestri. *Latifundia perdidere Italiam* è verità ben nota per quei tempi in cui per ispirito di dominio venivano amministrati fondi che eccedendo i mezzi posseduti dovevano necessariamente venir in gran parte trascurati. La fortuna dei grandi possessori sta nel frazionare in modo opportuno le loro proprietà, non nella conduzione di esse. Un amministratore, non conduttore, può con un piano ben ordinato dirigere una azienda anco estesa, ma li conduttore deve limitarla alla grandezza dei propri mezzi-

ed ai sacrifici di cui si sente capace; miri alla *cultura intensiva*, anzicchè alla *estensiva;* che se non può esercitarla sull' intero fondo che è a sua disposizione, ceda piuttosto ad altri il godimento di parte delle terre più lontane ed ingrate, e limiti a ciò che può la conduzione intensiva del resto.

Fabbricati, edifici ecc. — 221. La loro natura è suggerita da quella delle produzioni dirette e d'industrie, e dalle condizioni di coltivabilità del podere. V'hanno però, in ogni caso, l'abitazione del conduttore, quelle degli operai mantenuti in luogo, corti, aje, strade, ecc.

Questi enti debbono conoscersi dall' amministratore ed anco dal conduttore tanto dal lato della loro esistenza, sì, e come si verifica, quanto da quello del soddisfacimento delle condizioni richieste dal sistema più opportuno di conduzione. Sotto il primo aspetto, non c' è che da praticare una regolare descrizione, coi nomi, e secondo norme locali, come fu indicato nell' articolo precedente; sotto l' altro, e specialmente quando si tratta di riforme, o di nuove costruzioni, tutto è basato su precetti architettonici subordinati ai bisogni dell'azienda; questi richiedono che:

1) l'abitazione del conduttore, dotata di membri superiori corrispondenti alle esigenze della famiglia, sia, nel piano terreno, composta almeno, di cucina, sala a pranzo, studio, anticamera per coloro che sono diretti allo studio, locali pel servizio di cucina, ed altro, distribuiti in modo che, quantunque disimpegnati, si possa dalla cucina, che nelle campagne è il membro principale, sempre abitato, sorvegliare chi è diretto altrove; sia alla casa possibilmente annesso un orto; sia preceduto da un portichetto per comodo di quelli che la frequentano, che in generale sono moltissimi; e,

rivolta al mezzodì, sia collocata al lato settentrionale d'un rettangolo che si dilunga in direzione sud, formante corte all'ingiro, aja nel mezzo e circondato da quanti fabbricati rustici è possibile, che per tal modo ponno dalla abitazione del conduttore essere costantemente sorvegliati; al quale scopo è bene che l' ingresso nella corte, ed annessi, avvenga per una porta sola praticata al lato meridionale del rettangolo; che se il movimento richiede altri accessi e sortite siano queste praticate agli altri lati in modo sempre d'esser tenute d' occhio. Il complesso di questi casamenti si chiama *fattoria,* o *cascina,* o *cascinale;*

2) che le abitazioni coloniche, o degli operai contadini siano possibilmente aggruppate, a sei ad otto, a dieci, ecc., con corte comune, ove sianvi portichetti pel disimpegno di operazioni fatte all'aperto, un porcile, un pollajo per ciascuna famiglia, fonti d' acqua potabile, d'acqua da lavare, forno, fornello pel bucato, cessi, ecc., con accesso da potersi sorvegliare; ciascuna abitazione poi consti: di una stanza terrena ben pavimentata, di sei in otto metri di lati, di cinque almeno di altezza, ove siavi un camino, un lavatojo, ecc., e di una simile superiore comunicante coll' altra a mezzo d'una scaletta interna, e terminata in alto da soffitta o *tavellature,* ed entrambe le stanze siano illuminate ed aereate da opportune finestre munite di invetriate ed imposte;

3) che attorno alla corte i fabbricati rustici siano nel maggior numero possibile, e distribuiti in modo che riescano vicini all'abitazione del conduttore i magazzeni ed i meno incomodi per nettezza, odori, ecc., e mano mano più lontani gli altri, talchè al lato settentrionale od in attiguità sianvi le stalle, le scuderie, i fienili, e simili;

4) e per ciò che riguarda la loro capacità od ampiezza rammentisi quanto fu già esposto parlando delle scorte, vale a dire studisi dietro il sistema di conduzione il quantitativo conseguibile di ciascuna derrata, grano, fieno, paglia, ecc., il numero degli animali occorrenti pel disimpegno delle varie operazioni all'epoca in cui maggiormente si accumulano, non escluse le richieste dalle industrie che intendonsi attivare, o sono attivate, e quelle degli operai (§ 174), e ad essi si mettano in relazione le ampiezze dei locali; così, sapendosi p. e., che per ogni cavallo occorre uno stallo di metri 1, 50 per 2, 50, oltre la roggetta e la rastelliera, ed una altezza di 3, 50; per 20 cavalli ad un solo rango, giudicati occorrenti al disimpegno di tutti i lavori, la scuderia dovrà essere lunga m. 30 e larga m. 2, 50, oltre la roggetta, il viale, ecc.; la capacità del fenile dovrà regolarsi dietro il principio che un quintal fieno prima della stagionatura ha il volume di metri cubici 1, 40; quella del granajo in seguito al peso che ponno sopportare le travature ed i muri; per l'aja, in base al principio che deve contenere all'altezza di m. 0, 05 tutto il grano accumulato per la stagionatura nell'epoca in cui se ne ha il quantitativo massimo; per le case coloniche in seguito al numero delle famiglie che conviene mantenere in luogo per eseguire tutte le operazioni che ponno essere affidate ad operai durante l'anno; pei magazzeni d'attrezzi dietro la cognizione della natura, numero di essi, e spazio occupato, occorrenti nel caso del lavoro massimo; e così via. Pei canali ed edifici d'acqua valgono le cose dette ai §§ 58, 59. Le strade siano le necessarie pei trasporti delle derrate dai campi, costruite e mantenute coi precetti della architettura stradale.

Capitali investiti nelle scorte — 222. Sono principalmente quelli che rappresentano il valore d' ogni arnese, d' ogni strumento, tanto per le coltivazioni, quanto per le industrie attendibili, di tutti gli animali da lavoro e da rendita, dei concimi prodotti nel podere, delle sementi, delle lettiere. Stabilita la natura di esse in base a quella delle operazioni per cui sono richieste, il quantitativo o numero si determina dal bisogno di soddisfare al massimo delle operazioni che si verificano nelle varie epoche dell'anno; con ciò si ha, è vero, in certe stagioni una esuberanza, alcuni strumenti, animali, ecc. rimangono per qualche tempo oziosi, ma nelle occasioni dei lavori molteplici non è sempre possibile sopperirvi con noli, prestiti, ecc., e debbesi provvedervi mediante un numero che nelle stagioni ordinarie appare eccedente. Bisognerebbe che i lavori fossero uniformemente distribuiti, ed a questo principio si può in molti casi regolare l'azienda, ma se trattasi p. e. di trebbiatoi, di arnesi da vendemmia, da allevamento bachi, e simili, che non occorrono che per poco tempo, è raro che si possano usufruttare fuori di quel tempo, ed il conduttore od amministratore deve sobbarcarsi al possesso con capitali che per qualche tempo non fruttano.

Capitali circolanti — 223. Occorrono per pagare gli operai, le imposte, assicurazioni, canoni, riparazioni, per acquisto di parte di animali da rimettere, di sementi od organi di propagazione non prodotti nel podere, acqua, concimi, lettiere mancanti, pel soddisfacimento di obblighi che voglion danaro, e quant'altro provvedesi al di fuori, come fu detto, ed inoltre per far fronte ad eventuali infortuni, e compensare l'opera intellettuale dell' amministratore o conduttore.

In una azienda agricola gli operai sono divisi in

due categorie, *salariati* cioè, ed *avventizi.* Questi ultimi si assumono mano mano che occorrono, specialmente durante i lavori accumulati, a coadiuvare gli altri, che si chiamano anco *coloni, servitori,* ecc., l'opera dei quali, sebbene distribuita in maniera che col loro numero venga sopperito alle maggiori emergenze, non è sempre sufficiente, allorchè si verificano contemporaneamente molti lavori; così, quantunque, per esempio, si abbia riguardo ad assumere salariati che sappiano dirigere arature, falciare, scalvare, ed altro, ed il loro numero sia regolato in maniera che nei casi ordinari, tutti questi lavori vengano da essi disimpegnati, quando si presenta un cumulo di essi è opportuno riccorrere ad avventizi per non mantenere oziosi alcuni salariati quando la loro opera non occorre, come fu detto per le scorte, ed è su questo principio che è basata l'economia del personale da lavoro. Gli avventizi si assumono a giornate od a settimane secondo i prezzi correnti locali, i salariati ad anno verso un compenso che ordinariamente consiste, nella abitazione, nell' uso di un piccolo orto di poco più di 200 metri quadrati, nella partecipazione di una quota di alcuni prodotti (*granturco, riso, lino, bozzoli,* ecc.), pei quali prestano opera, nelle siepi morte dell'orto, in due minestre e tre pani al giorno, ed in una somma annua fissa; tutto compreso il compenso annuo ammonta a circa L. 750, e può accrescersi fino alle 900, mille, allorchè i salariati eseguiscono lavori in ore che non entrano in quelle d'obbligo. Molte volte il vitto non è somministrato, o mantengonsi, come dicesi, alla *scarsa;* ma se ciò può correre per gli avventizi, non devesi, in generale, accettare pei salariati, perchè l' operajo, che quasi sempre è poco previdente, destina il danaro guadagnato piuttosto alle

gozzoviglie che ai bisogni di casa, ed accade allora una interruzione di lavoro che è di danno all' andamento dell' azienda. I salariati nuovamente assunti hanno d' ordinario dei debiti col conduttore che lasciano; essi sono dal nuovo pagati in anticipazione ed addebitati ai salariati medesimi, talchè i capitali circolanti non solo dovranno sopperire alle giornate degli avventizi ed ai salari degli altri, determinati per numero in base agli esposti principii, ma ben anco alle eventuali anticipazioni.

Le imposte, le passività accollate al podere, risultano da documenti e da leggi che debbon essere conosciute; l' acqua, i concimi, le lettiere, le sementi mancanti, dalle condizioni agronomiche combinate con quelle che si riferiscono al godimento d' acqua; per gli eventuali infortuni, una riserva di un decimo almeno della somma preventivata. Questa somma dovrà aversi a disposizione, almeno mediante carte di credito a vista, fin dal principio dell'anno agrario, perchè il conduttore nè sia angustiato all' epoca di dar corso ai propri impegni, nè sia costretto a pretermettere operazioni importanti per mancanza di danaro; vuol dire che egli ha diritto all'interesse della somma indicata, come ha diritto ad un compenso per l'opera sua intellettuale, siccome si è indicato trattando del tornaconto delle varie coltivazioni ed industrie.

Se l'amministratore o conduttore è privo del capital fisso, deve di necessità rinunciare alla conduzione per proprio conto, ma se, in possesso delle scorte, gli manca soltanto in tutto od in parte il capital circolante, può, impegnando quelle, procurarsi quest'ultimo dalle banche agricole di cui ogni giorno va crescendo il numero.

Valutazione dei mezzi — 224. A compimento di

quanto importa conosca il conduttore-amministratore intorno ai mezzi richiesti pel conseguimento delle produzioni, v'ha ciò che si riferisce al loro valore, giacchè in fin dei conti è sulle spese che egli appoggia principalmente il tornaconto.

A determinarlo si può partire da due principii, cioè, dal loro valore effettivo, o dalla passività annua che traggono seco. Nella maggior parte de' casi, il valor effettivo è dato dal commercio, dalle industrie, dai prezzi di fabbricazione, e simili, ed il conduttore non ha che ad assumerne notizia; così un carro compito può valere, L. 250 in data località, L. 300 altrove, ecc., egli lo deve sapere; che se ha già servito, dovrà levarsi la somma corrispondente al tempo in cui fu usato. Ma questo valore bisogna poi tradurlo ad annualità dietro le considerazioni della durata, dello spoglio, e delle manutenzioni; di modo che il valore dei mezzi si riduce sempre a quanto importano di annua passività.

Per molti, tali passività sono già messe in evidenza; ciò avviene delle imposte, dei canoni, delle riparazioni, delle giornate o salari degli operai, sementi, concimi, lettiere deficienti, compensi all' intelligenza, e simili, ma per gli altri, come sono le scorte vive e morte, convien fare dei calcoli analoghi a quelli indicati al § 95.

Fra i mezzi di cui il conduttore deve conoscere la passività annua, v' hanno i fabbricati, gli edifici, le strade, i canali, ecc. Quando si trattasse di erigerli di nuovo, bisognerebbe, in base a perizie architettoniche, stradali, idrauliche, conoscere il prezzo di primitiva costruzione, la durata, lo spoglio, ed applicarvi i calcoli indicati al detto § 95, chè, aggiungendo alle passività risultanti all'anno, le manutenzioni, le assi-

curazioni, ed altro, si avrebbero le richieste; altrimenti, convien desumerle da confronti con quei criteri che all' ingegnere sono suggeriti dell' esercizio della propria professione.

225. Ma ve n' è uno che per la sua importanza merita speciali e profonde considerazioni, ed è il *fondo;* vale a dire, come può valutarsi l'annua passività che accompagna l'uso od il godimento delle terre produttive corredate di tutti quegli accessori che sono indispensabili alla loro conduzione, siccome, strade, canali, abitazioni coloniche e del conduttore, stalle, magazzeni, ecc.? È quistione delle più intricate, d' una soluzione appena approssimata, che richiede estesissime cognizioni d'agronomia, d'economia, tecniche, e d'affari, eppure è quella da cui dipende la determinazione del valore della proprietà fondiaria, a cui mirano quasi tutti gli studi dell' ingegnere civile.

In moltissimi casi il godimento del fondo è vincolato ad una annua retribuzione fissa in danaro, ovvero in quantitativo di date produzioni, od anco in una quota di coefficiente stabilito delle medesime, ed altre somministrazioni; allora la passività a cui alludesi è definita; ma potrebbe non essere *equa,* e tale da non potervisi appoggiare il valore fondiario; in simili evenienze è come non fosse conosciuta, e l'ingegnere deve tentarne la ricerca, la più approssimata possibile.

Come un industriante qualunque, il conduttore di un fondo si prefige il tramutamento in sostanze che chiamano la concorrenza per l' utile immediato che arrecano, quali sono le produzioni d'ogni maniera, di alcune materie *prime,* che in fin dei conti, anco comprendendo le industrie speciali, riduconsi a *sementi,* od *organi* di *propagazione,* a *concimi,* ad *acqua,* ed a quella parte di materie, di cui il terreno è com-

posto, che per proprietà chimiche e fisiche di esso ponno passare nei tessuti delle piante, ed esservi assimilate, ciò che costituisce la *feracità*, o *fertilità*, o *potenza* delle terre.

Ne viene che il compenso pel godimento del fondo deve risultare dalla somma di quello che si riferisce alla feracità, e di quell' altro che ne riguarda l' uso come di un oggetto materiale non produttivo, richiedente anzi riparazioni, manutenzioni, ecc. I calcoli di compenso della feracità dovrebbero basarsi sulla differenza di concimi e di operazioni tecniche volute da un terreno affatto sterile, in confronto d'un altro che contiene parte delle sostanze assimilabili alle piante da constatarsi dietro processi d' analisi, dietro considerazioni agronomiche, e simili. Quelli del compenso sotto l'altro aspetto dovrebbero aver per base la differenza fra ciò che valgono le produzioni attendibili, e ciò che importano i mezzi d'ogni maniera richiesti, non esclusa la feracità; ma siccome questa divisione arreca fastidio, e rende la soluzione della quistione più complicata, così i due compensi soglionsi fondere insieme, salvo al criterio dell' ingegnere il separarli nei casi in cui ciò rendesi necessario per valutare gli sforzi di chi, impiegando mezzi straordinari ha grandemente cooperato ad aumentare la feracità delle terre, ovvero l'indolenza di chi, non impiegandone affatto, la ridusse presso che nulla.

Considerisi adunque il fondo nel complesso di feracità e di corpo materiale, anzi nella feracità comprendansi gli stabili occorrenti all'esercizio dell'agronomia, e trattisi come un industriale tratterebbe il compenso dovuto all'uso dei locali ove esercita l'industria, il quale calcola il valsente delle sostanze confezionate, vi leva quello delle materie prime, quello dei mezzi usati,

ridotto ad annualità, o per tempo in cui dura l'industria, vi leva gli interessi dei capitali anticipati, ed una quota dei prodotti conseguibili per compensare gli infortuni e l'opera sua intellettuale con larghezza corrispondente all' azienda, chè la differenza gli rappresenta quanto vale l' uso dei locali.

Un' analoga via potrà seguirsi pel godimento del fondo, se non che, le produzioni da questo conseguibili, essendo molteplici, e dipendenti da una infinità di circostanze che ponno farne variare assai la qualità, la quantità, ed il valore, e variabili pure i mezzi richiesti, le considerazioni che conducono allo scopo sono pure molteplici e delicate, e conducono a risultati meno prossimi al vero.

Approfittando di quanto venne esposto qua, là, in questa guida, ecco la via schiusa all' ingegnere.

Guidato da ciò che è indicato al § 220 determini con operazioni tecniche le condizioni di fatto del fondo; vi appoggi la disamina della natura, quantità, valore delle produzioni (§ 218) d'ogni maniera, ridotto ad annualità; indi al § 219 per le scorte, comprese le materie prime, il personale, i fabbricati, gli edifizi occorrenti, il capitale circolante, ed ogni sorta di passività; con considerazioni analoghe alle occorse nel § 173 studi gli enti di passività ed attività che si compensano, o bilanciano; ridotti in tal modo gli enti attivi e passivi, li valuti, comprendendo i fabbricati mancanti, e dalla differenza argomenterà ciò che vale l' uso del fondo.

226. Non dimentichi due cose: la prima, che gli enti di passività debbono essere esclusivamente quelli che si riferiscono al godimento, e non al possesso come le imposte fondiarie, le servitù, attive e passive, quelle che riguardano acqua ed alberi, considerati sic-

come parti integranti del fondo, fabbricati estranei alla conduzione, e simili; la seconda, che la base della ricerca della fertilità è la differenza fra i mezzi che richiedono le terre nello stato di assoluta sterilità, e quelli che voglionsi nello stato attuale, la determinazione dei quali si può conseguire con analisi ed estese cognizioni di agronomia, ed anco in relazione ai letami ed alle lettiere non asportate, adoperate anzi pel fondo allo scopo di mantenervi, se non tutta, la maggior parte della feracità naturale, su di che egli farà studi perchè, compatibilmente colle produzioni di maggior tornaconto, le lettiere, i letami e quant' altro può influire sulla conservazione di essa, non solo vengano lasciati in luogo, ma riescano in dose massima.

OSSERVAZIONE. — 227. L' esercizio dell' agronomia, anzi dell'economia rurale vuole l' uso di terre feraci, dotate di tutti quegli accessori che sono indispensabili alla custodia di derrate, animali, attrezzi, ad abitazioni del personale, al disimpegno di speciali industrie, ecc., come fu ripetutamente detto. Negli articoli precedenti si è tracciata la via per determinare approssimativamente l'annualità che compensa quell'uso; è chiaro che se ad essa si aggiungesse la differenza fra le attività e passività afficienti le terre, e non influenti sulle produzioni, e si sommasse il capitale corrispondente con quello che rappresenta gli enti estranei, come fabbricati destinati ad altri usi, alberi non calcolati nelle produzioni, e simili, si avrebbe una somma la quale, indipendentemente dall' industria della conduzione, rappresenterebbe il capital valore del podere, vale a dire il capitale che « impiegato colla maggior sicurezza attendibile nella località ove il podere esiste, dà frutti annui venalmente simili ai nitidi da esso conseguibili ». La ricerca di questo capitale è

ciò che dicesi *agrotimesia;* esso non deve confondersi con quello che rappresenta l'industria che vi esercita l' agronomo, sebbene l' uno possa influire sull' altro; l'ingegnere agrotimetico non può prescindere dal determinarli entrambi, ed è questo lo scoglio principale che deve superare come ingegnere civile.

A completare ciò che riguarda la stima degli enti estranei al conseguimento delle produzioni, si osservi che, ciò che riguarda imposte, servitù, ecc. deve risultare da documenti che l'ingegnere deve conoscere, ciò che riguarda fabbricati, acque eccedenti o mancanti può da lui determinarsi colle proprie cognizioni architettoniche ed idrauliche, e rispetto agli alberi chiami in sussidio il § 194, si formi un concetto del valore dei medesimi sì e come si trovano, e lo consideri siccome un debito corrente della plaga di terreno ove esistono; dietro lo studio del numero d' anni in cui dura una generazione di ciascuna essenza, del valore all'epoca della maturanza, delle annue manutenzioni, e delle spese di raccolta, che chiamiamo, ordinatamente, e per una essenza, n, v, m, s, si ha per essa, ed alla perpetuità, l' annualità

$$\frac{r}{\alpha^n - 1}(v - s) - m,$$

onde il capitale

$$\frac{1}{\alpha^n - 1}(v - s) - \frac{m}{r}.$$

Sommando i capitali relativi a ciascun essenza, si ha in certa guisa il capitale del quale il terreno coltivato ad alberi è da addebitarsi, epperò unendovi l'altro debito corrente, che è rappresentato dagli enti esistenti, si ha il valsente di esso terreno.

Questo sistema di stimare, che è eminentemente *razionale*, è da qualcuno surrogato da altro che ha per base qualche fatto *storico* o *tradizionale*, come il compenso pel godimento del fondo, altrimenti chiamato *canone di fitto*, l'*estimo* o la *rendita imponibile*, il valore di altro fondo col quale si *confronta*, e simili. Quando, e fitto, ed estimo, ecc., fossero determinati razionalmente, sarebbero essi sufficienti dati per risolvere la quistione, ma pur troppo in generale sono ben lontani d' essere così privilegiati, per cui, mentre ponno giovare per formarsi un'idea grossolana del valore fondiario, non è a fidarvisi allorchè si tratta di fondi importanti. Tutt'al più, per far presto, trattandosi di fondi di grande estensione, ponno servire a somministrare dei coefficienti di riduzione mediante il rapporto fra ciò che varrebbe una data estensione scelta ad arbitrio con uno di quei dati, ed il valsente determinato razionalmente; per esempio, se, in base all'estimo, il valore risultasse a per un ettaro, e risultasse b razionalmente, moltiplicando per b/a tutta l'area del podere si avrebbe con sufficiente approssimazione il valore del fondo, salve poi le solite aggiunte e deduzioni.

Giova notare però che la somma trovata in un modo od in un altro come rappresentante il podere lo rappresenta soltanto dal lato del ricavo; ma il *possesso* dà a chi ne è investito diritti, ed obblighi, e lusinga talvolta l'amor proprio in guisa da far posporre l'utile venale ad altre aspirazioni; ecco il perchè molte volte nei contratti di compra e vendita non si raggiunge, o si oltrepassa d'assai, la cifra esposta dall'ingegnere. Avviene parimenti talora che il podere ammette migliorie che non entrano nelle ordinarie, per le quali anzi voglionsi mezzi straordinari che non sono

alla portata di tutti, e delle quali l'ingegnere non deve farsi carico che siccome imprese speciali; in questo caso, essendo il prezzo stabilito sulla attualità, od al più sulle migliorie accessibili a chiunque, ciò che non può essere altrimenti, può avvenire, dicesi, che siavi chi, fornito di larghi mezzi, ed abituato alle grandi speculazioni, tenga in molto conto il vantaggio delle migliorie, e sorpassi quel prezzo. Ma può accadere altresì che per mancanza di concorrenti, appunto per calcolate migliorie, il prezzo non sia raggiunto; in ogni modo l'ingegnere non si sgomenti, proceda razionalmente, e la sua missione sarà compita.

Sistemi di conduzione. — 228. Nella conduzione di un podere si possono seguire sistemi che il più delle volte sono conseguenze della sua estensione, della natura delle coltivazioni ed industrie attendibili, e delle abitudini delle popolazioni. Essi dipendono dal modo con cui sono fra loro associati *possessore, conduttore,* ed *operai.*

Può il primo essere anco conduttore ed associato al più agli operai; in questo caso la conduzione dicesi ad *economia*, o *diretta*, ed il conduttore si chiama conduttore o fittabile del *proprio.*

Può il proprietario del podere cedere ad altri l'uso di questo coi necessari accessori per un tempo determinato, e verso un compenso annuo fisso in denaro o generi; allora la conduzione si dice ad *affittanza*, il proprietario, *locatore,* il conduttore, *locatario, fittabile,* od *affittajuolo,* il tempo in cui dura l'affittanza *locazione,* ed il compenso annuo, *canone di fitto.*

L' uso del podere è talvolta ceduto per un tempo indeterminato o lunghissimo, ed anche alla perpetuità, verso un tenue compenso annuo, ed una somma pure relativamente tenue da sborsarsi dall' utente in prin-

cipio dell' associazione, che dicesi *adeale;* a questi è fatta facoltà di cedere ad altri, ed agli stessi patti, l'uso del podere, ma deve riportare autorizzazione del proprietario, il quale ha il diritto di addivenire lui l'utente verso un prezzo che è inferiore a quello pel quale verrebbe ceduto, di una quota di coefficiente fisso del prezzo medesimo, ovvero di percevere questa quota, lasciando libera la cessione; il proprietario ha anco il diritto di divenire utente, senz'altro compenso, allorchè questi non solva alcune annualità pattuite. Questo sistema di conduzione dicesi ad *enfiteusi*, e chiamansi, *direttario* il proprietario, *livello* il compenso annuo, *livellario* il conduttore, *laudemio* la quota dovuta al direttario di ciò che spetterebbe al livellario per la trasmissione ad altro livellario de'suoi diritti ed obblighi, si chiama diritto di *prelazione* quello del direttario di addivenire utente prima d'altri, diritto di *caducità* quello del direttario di allontanare il livellario allorchè non solva il numero di livelli portato dai patti, e diritto di *affrancazione* quello che talvolta esiste, o la legge accorda al direttario, od al livellario, di investirsi delle due qualità mediante una congrua somma.

Talvolta ancora il proprietario cede l' uso del podere verso un compenso rappresentato da una quota di coefficiente stabilito delle produzioni, in tutto od in parte, concorrendo altresì nella somministrazione di alcune scorte. La conduzione dicesi allora a *colonia parziaria*, ed a *mezzadria*, *terziaria*, ecc. se il coefficente è 1/2, 1/3, ecc.; ed il conduttore si chiama *massaro*, *mezzadro*, *boaro*, ecc.

Moltissime volte riscontransi delle conduzioni miste delle accennate, nelle quali i conduttori ricevono nomi speciali.

Si è molto discusso e si discute ancora dagli economisti intorno al sistema di conduzione che converrebbe adottare per meglio promuovere il progresso nella economia rurale, la prosperità delle popolazioni, ed il benessere materiale e sociale degli impegnati nelle aziende agricole; ma, dipendendo esso in gran parte da circostanze locali, conviene accettare piuttosto quello che vi si uniforma.

Così, la conduzione diretta esige che il proprietario, oltre ad avere le cognizioni richieste, sia abituato alla vita campestre per se stessa cospersa di incomodi ed abnegazioni, e rinunci alle agiatezze che potrebbero accordargli la sua condizione certamente non disagiata di proprietario. In questo sistema, essendo libero il conduttore d' introdurre le modificazioni che più gli talentano nel podere, nelle sue parti, nelle coltivazioni, nelle industrie, negli operai, può, quando sia istruito, ed abbia cuore, giovare assai a sè e suoi dipendenti, al progresso nell'arte e scienza agricola, ed al paese; ma guai se è ignorante, ostinato ed egoista, forte della sua libertà d' agire non accetta consigli, e travolge con sè nel male i dipendenti ed il paese.

L'affittanza è specialmente suggerita dalla poca volontà od impotenza del proprietario alla conduzione, il quale perciò preferisce la vita agiata della città, scaricandosi da qualunque ingerenza sui campi, ed accontentandosi della percezione dei canoni di fitto a domicilio, senz' altra cura che d' aspettare l' epoca in cui maturano; è suggerita dalla natura delle coltivazioni, ed industrie attendibili, che richiedono vasti fabbricati, numerosi edifici, costose manutenzioni, che il conduttore male si accingerebbe a sostenere quando non fosse proprietario; ed è suggerita dall'essere le produzioni di tal natura da non potersi con-

sumare che dal conduttore. In questo sistema tutto può procedere per bene allorchè dalle pretese del proprietario sia escluso ciò che si riferisce all'intelligenza, al lavoro, ed alle scorte possedute dal conduttore, e la locazione comprenda quel numero d'anni che richiedonsi perchè le migliorie da introdursi fruttino al medesimo in ragione dei dispendi che sostiene per esse. In simili evenienze, il conduttore, convinto del probabile vantaggio che è per ritrarre dall' opera sua, non rifugge dal sobbarcarsi a dispendi che mirino a conservare la feracità naturale delle terre, a far valere le produzioni d'ogni natura secondo i progressi in corso, ed a mantenere in buone condizioni se stesso, il personale che da lui dipende, le scorte, e gli accessori tutti; in caso diverso fa man bassa sulle terre che spoglia di quanto può asportare, trascura i progressi, non fa migliorie, si attiene a quelle coltivazioni ed industrie che gli assicurano qualche guadagno durante la locazione, a costo di riconsegnare un podere in discredito, e si getta senza riguardo sugli operai che insieme a lui sono costretti ad una meschina esistenza.

Per trascuratezza, mancanza di mezzi, di cognizioni, od altro, potrebbe un fondo trovarsi in tristissime condizioni di produttività; il possessore che pur vorrebbe conservare su di esso qualche diritto di proprietà, ne cede l' uso per un tempo lunghissimo, per alcune generazioni dell'utente, od alla perpetuità, verso una tenue adeale, ed un tenue canone annuo, persuaso che il conduttore, stante la piccola spesa annua e presente possa impiegare i mezzi che ha a disposizione nel migliorarlo e renderlo produttivo, ed approfittare dello stato florido in cui riducesi coll'aumento che subiscono i laudemi. Questo è per lo più il caso della conduzione

ad enfiteusi, specialmente allorchè il fondo appartiene a corpi morali; e sarebbe un sistema utile pel progresso dell'agricoltura e per le condizioni sociali del conduttore, in quanto non differiscono quasi da quelle del conduttore-proprietario, ma dopo alcuni anni vi subentrano i successori, il podere divien frazionato, il direttario è obbligato a trattare con molti livellarii, nascono quistioni interminabili, e dispendiose, ed il fondo ricade nelle tristi condizioni primitive; è il sistema forse più riprovevole.

Laddove le popolazioni sono devote alla campagna, le proprietà frazionate, e le produzioni dipendenti dal lavoro, il proprietario trova del proprio interesse ad associarsi a lavoratori, compensandoli con una quota dei prodotti; per tal modo riescono i medesimi più accurati, e perciò superiori per quantità e qualità; di qui la colonia parziaria che si verifica per alcune coltivazioni anco nell'amministrazione diretta e nell'affittanza. In questo sistema il conduttore, che è anco lavoratore, approfittando dell'opera di sua famiglia, si trova in generale in ottime condizioni sociali, ma il proprietario è obbligato ad una continua sorveglianza specialmente all'epoca delle raccolte. Esso è poco profittevole al progresso, il proprietario deve prescrivere quelle coltivazioni che danno prodotti di facile trasporto, conservazione, e spaccio, i prati devon esser limitati al mantenimento degli indispensabili animali; è raro che possa convenire l'accettazione d'una quota di fieno, e d'altra parte essi richiedono pochi lavori; la sua utilità è limitata alle coltivazioni arboree e poche erbacee; sarebbe un sistema da adottarsi quando bastasse il lavoro.

Da tutte queste considerazioni emerge che un sistema di conduzione che soddisfaccia a tutte le esigenze

di progresso, feracità delle terre, posizione economica e sociale dei cointeressati, non esiste, vi si avvicina l' amministrazione diretta, vi si allontana l' enfiteusi; mediante patti fra proprietario e conduttore che lascino a questi di far valere l' intelligenza, le scorte, ed il lavoro (§ 225), l'affittanza e la colonia parziaria si ponno forse ridurre a condizioni ottime, ma vuolsi la realizzazione delle circostanze che le suggeriscono.

229. L' affittanza, la colonia parziaria, l' enfiteusi sono associazioni regolate da patti convenuti e stipulati nelle norme legali, mediante contratti che si ponno chiamare *colonici*, talvolta scritti, e tal altra verbali.

In essi figurano specialmente: *a)* i contraenti, *b)* il podere o fondo, *c)* il sistema di conduzione, *d)* la durata della associazione, *e)* i compensi stabiliti l'un l'altro fra i contenenti, *f)* e tutti quei patti che valgono ad assicurare l'adempimento degli obblighi, l'uso dei diritti di ciascuno, e la conservazione della feracità delle terre, col divieto di asportazione di concimi, paglia, e parte di fieno.

Il fondo deve essere descritto e consegnato con tutte le sue attinenze, diritti, ed obblighi. Nelle affittanze la durata della locazione è bene che comprenda un multiplo di quel ciclo di eventi climatologici, e di variate coltivazioni, che abbraccia tutte le contingenze nei fenomeni celesti e geognostici; nella colonia parziaria può essere d'un anno solo. D'ordinario comincia l'anno coll'11 novembre, e finisce col 10, ma il nuovo conduttore ha il diritto di eseguire alcuni lavori nel luglio precedente, e di raccogliere prodotti tardivi. I compensi ponno essere in danaro od in generi; nel primo caso il conduttore è obbligato a vendere i prodotti nelle scadenze di fitto, il che può riescirgli svantaggioso, nell' altro è danneggiato nelle annate di

carestia, mentre il proprietario lo è in quelle d'abbondanza; queste circostanze debbonsi valutare per assegnare possibilmente il canone in danaro; nella colonia parziaria hanno poca influenza.

Consegne, riconsegne, e bilanci. — 230. Fra i patti più importanti, v' è quello della riconsegna del podere, a locazione ultimata, non solo nello stato in cui venne consegnato, ma con tutte le migliorie portate dal contratto, o presumibili da un buono ed onesto agricoltore, cogli alberi dati in consegna cresciuti per naturale aumento, alla stazione che è probabile raggiungano, colle terre feraci almeno quanto lo erano prima, e simili.

Quando la conduzione dei fondi altrui, avvenisse in buona fede, le riconsegne si ridurrebbero ad un semplice riscontro di ciò che venne consegnato e prescritto ad eseguirsi, ma pur troppo non è in generale così, e l'ingegnere, che è precipuamente incaricato di tali operazioni, deve, nell' interesse di chi rappresenta, e nelle vie legali, dettar patti equi attendibili, ed equamente deciderne l' adempimento.

La consegna è una dettagliata descrizione formulata presso a poco come si indicò al § 220 ed accettata per vera dai contraenti; in essa però devono minutamente figurare i vari appezzamenti coi loro nomi, o numeri che li rappresentano, confini, accessi, numeri di mappa, estimo, natura della terra, stato di coltivazione, irrigabilità, e, ciò che importa assai, cogli alberi che vi si trovano, essenza, foggiatura, stazione, *foglie*, colle strade, coi canali, e cogli edifici descritti in ogni parte; è altresì di sommo interesse l'indicazione per ogni appezzamento delle servitù che vi sono accollate, e delle coltivazioni che vi precedettero almeno durante tre anni talchè, per esempio, si

sappia se un prato da vicenda è di una, due, tre,... *cotiche,* se una risaja è d' un anno, di due, ecc., ciò che influisce sulle condizioni delle terre per addebitarne od accreditarne il conduttore nel riscontro all' epoca della riconsegna. Altri dettagli di consegna riguardano fabbricati, manufatti d'ogni maniera, concimi, paglia, ecc.

Tutte queste descrizioni non presentano difficoltà alcuna, non richiedono che ordine, esattezza, e pratica di nomi. In quanto all'ordine ciascun ingegnere adotta il suo, è però bene attenersi ad un tipo che faciliti, nel riscontro colla riconsegna, la determinazione del debito e credito dei contraenti l'uno verso l'altro, o, come suolsi dire, il *bilancio.* Gli ingegneri milanesi sono rinomati pel sistema da essi seguìto, che può vedersi in quasi tutte le opere di pratica dell' ingegnere, come quella di Cantalupi; attualmente si hanno dei *moduli stampati,* cui l' ingegnere non ha che a completare, omettendo, od aggiungendo quanto è delle proprie abitudini.

Assai più difficili riescono riconsegna e bilancio pel criterio, e cognizioni legali e d'affari, che richiedono. Sono atti che vogliono l' appoggio di tre documenti, cioè: *a)* l' istrumento, o la scrittura, od il contratto, verbale di conduzione da cui appariscano i nomi degli associati, la durata del godimento, i diritti e gli obblighi vicendevoli; *b)* la consegna; *c)* e le prove d' aver edempite le prescrizioni, durante l' uso, come, pagamenti de'canoni, esecuzione di lavori straordinari, somministrazioni di danaro, di oggetti, di man d'opra, scarico d'alberi atterrati per consenso del proprietario o per forza maggiore, o morte, asportazione od aggiunta di liste di terra per straripamenti, o ritiro d'acque, fabbricati ed edifici atterrati o rifatti, e via e via.

La riconsegna si effettua collo stesso processo indicato per la consegna, e può valersi di questa come traccia, ovvero compilarsi indipendentemente da essa; e molte volte serve di consegna al futuro conduttore.

Finchè trattasi di descrizione e verificazione di cose di fatto la compilazione dell' atto di riconsegna non presenta che difficoltà tecniche che all'ingegnere non danno fastidio, ma quando, in base agli accennati documenti, devesi giudicare se ciò che è riconsegnato corrisponde ai diritti ed obblighi dei contraenti, sorgono molte e molte quistioni, per lo più agronomiche, che non sempre ammettono soluzioni facili, malgrado patti e comminatorie vicendevolmente accettate, e menano a controversie che gli stessi tribunali non riescono sempre a comporre. Altro motivo che impegna l'ingegnere, che maneggia simili affari, ad acquistare profonde cognizioni di agronomia.

Quistioni frequenti, massime nell'alta e media Italia, sono quelle che si riferiscono alla riconsegna d'alberi col loro *naturale aumento*. Si sono già esposte (§ 182) le difficoltà che incontransi a risolverle rigorosamente; se l'ingegnere non è vincolato da un sistema stabilito d'accordo, la soluzione equamente attendibile è quella della ricerca ed uso dei coefficienti pei morti, pei passati da una ad altra stazione, ecc., durante gli anni di godimento, ma se si fosse convenuto, o tacitamente ammesso di valersi di un dato metodo, come nel milanese, nel cremonese, ecc., di alcuni statuti, allora bisogna uniformarvisi, ed in base ad essi decidere quanti morti, quanti passati ad altra stazione per ciascuna essenza e foggiatura, e mettervi a confronto gli alberi consegnati, per stimare gli eccedenti od i mancanti nelle varie stazioni, in buona fede, ed in generale.

Altra quistione riguarda il grado di titolo di feracità delle terre riconsegnate. Esso desumesi, come si disse, dalla natura delle coltivazioni verificatesi alcuni anni precedenti la riconsegna, che comunemente sono prescritte, e ciò in mancanza, o per supplire, ad altri mezzi di constatarlo praticamente. Se all' epoca di essa i vari appezzamenti si trovano come erano quando venne compilata la consegna, d' ordinario si accetta il fatto siccome il corrispondente a quello che avrebbesi dovuto aspettare, e da questo lato ritiensi la partita bilanciata, ma ciò è raro che avvenga; per lo più un prato da vicenda consegnato d'un certo numero di *cotiche* o *maggenghi* è riconsegnato d'altro numero, una risaja d' un numero diverso d' anni di vita, una coltivazione, differente da quella che esisteva prima, e simili. Sta all' ingegnere a valutare da questi fatti il debito o credito dei contraenti l'un l'altro, ciò che in molti casi può determinare o con convenzioni precedenti o mediante norme legali o di consuetudine; così, se invece di un prato di due cotiche ne verrà, per dato appezzamento, consegnato uno di quattro, l'ingegnere metterà a credito del conduttore che scade il maggior grado di fertilità acquistata dal campo pei due anni di più a prato, e reciprocamente; se invece di una risaja d' un anno ne verrà restituita una di tre, al conduttore spetterà il debito proveniente dalla perdita di fertilità per la prolungata coltivazione del riso, pel quale le concimazioni sono limitate; se l'ingegnere troverà lino o frumentino laddove doveva trovare frumento o prato, altro debito, e via e via. Ma la difficoltà sta nell'assegnare le cifre di questi debiti e crediti, ed è ciò a cui deve seriamente abituarsi l'ingegnere appoggiandosi ai criteri esposti nel § 225, ovvero a convenzioni legalmente accettate.

V'è ancora difficoltà a decidere se è equa la riconsegna di concimi, paglie, fieni da consumarsi in luogo, ecc.: desumansi dal numero d'animali mantenuti, e dalle coltivazioni seguite durante il godimento del fondo; e ve n'è una maggiore nello stabilire le migliorie o le trascuratezze dal conduttore mandate ad effetto, non contemplate nei patti ma ammesse dalla legge, e qui vuolsi studio e pratica.

L'atto di riconsegna, appoggiato, come fu detto, alla consegna, ed agli altri documenti, fa conoscere la natura ed il quantitativo degli enti di cui può accreditarsi od addebitarsi il conduttore, e non resta che a tradurli a valor venale per ultimare il così detto *bilancio.*

Questi valori sono generalmente stabiliti dalla consuetudine, ma è bene convenirli; ciò che non devesi ommettere per altro è di fissare per importanti oggetti prezzi che, come comminatorie, valgano ad impedire abusi; per esempio, ad alberi di data stazione mancanti per mala fede, si assegnino valori, convenuti bensì, ma maggiori dei correnti; altrettanto per mancate e convenute migliorie.

Anche per le riconsegne, ed i bilanci, si seguono modelli che variano secondo le pratiche adottate; ven sono degli stampati che possono servire per uniformità.

ENFITEUSI — 231. In questo sistema di conduzione accade spesso che interessi al livellario, e direttario di conoscere il legame di quantità, od aritmetico, che sussiste fra gli enti del contratto, da cui si possa argomentare la convenienza o meno della affrancazione, il valore del fondo considerato libero, od *allodiale,* date le produzioni dell'enfiteutico, e simili; ecco quale è la principale, ed elementare.

Siano, a l'adeale, c il canone annuo, f il coefficiente di riduzione a laudemio del valor del fondo, considerato come allodiale, o libero, all'epoca di un trapasso, e siano,

$$n_1 \,,\, n_2 \,,\, n_3 \,,\, \ldots\, n_m$$

i numeri degli anni probabilmente decorribili dall' epoca del contratto al primo trapasso, da questo al secondo, indi al terzo, ecc., sino all'ultimo in numero m;

$$v_1 \,,\, v_2 \,,\, \ldots\, v_m$$

i valori del fondo libero all'epoca dei trapassi; e

$$p_1 \,,\, p_2 \,,\, \ldots\, p_m$$

i prodotti annui nitidi del fondo enfiteutico, goduti dal livellario o dai livellari durante i periodi dall'uno al prossimo trapasso, determinati colle norme più volte indicate, ed ordinarie.

Per la cessione del godimento del fondo, il proprietario, che sta per divenir direttario, riceve all'atto del contratto l'adeale a, il valor presente dei canoni annui durante gli anni

$$n_1 + n_2 + \ldots + n_m \,,$$

che chiamisi h, il valor presente di h — 1 laudemi, ed un rappresentante dei diritti di caducità e di prelazione, che è assai difficile stabilire, potendo al direttario importar più o meno farne uso, e che in generale, si fa figurare indirettamente col variare in un modo opportuno il tasso r d' interesse.

Il proprietario adunque riceve dal livellario all'atto del contratto la somma

$$a + \frac{c}{r} \cdot \frac{\alpha^h - 1}{\alpha^h} + f \cdot \sum_{1}^{m} \frac{v_x}{\alpha^{n_1} \cdot \alpha^{n_2} \ldots \alpha^{n_x}} \,,$$

e questi ha per compenso le produzioni $p_1, p_2, \ldots p_m$ le quali, riferite al principio di ogni periodo, indi a quello del contratto, valgono

$$\frac{1}{r} \sum_1^m p_x \cdot \frac{\alpha^{n_x} - 1}{\alpha^{n_1} \cdot \alpha^{n_2} \ldots \alpha^{n_x}} .$$

Per l'equità la prima di queste quantità deve essere uguale all'altra, dedotte tutte le spese di scritture, registro, ecc., che il livellario sostiene per effettuare il contratto, che denominiamo s; e pertanto si ha

$$a + s + \frac{c}{r} \cdot \frac{\alpha^h - 1}{\alpha^h} +$$

$$\sum_1^m \frac{f \cdot v_x + \frac{1}{r} \cdot p_x \left(\alpha^{n_x} - 1\right)}{\alpha^{n_1} \cdot \alpha^{n_2} \ldots \alpha^{n_x}} = 0 .$$

L'uso pratico di questa equazione non è certamente facile, perchè, tranne a, s, c, f, r, che sono conosciuti, gli altri elementi si possono appena presumere dietro numerose e delicate considerazioni; così, come si possono prevedere i numeri $n_1, n_2, \ldots$ degli anni da uno ad altro trapasso, anco ammettendo conosciuto il numero m dei periodi? Forse la difficoltà minore sarà di prevedere $p_1, p_2, \ldots$, ed allora si potrà determinare una delle $v_1, v_2, \ldots$ indi il laudemio corrispondente, la convenienza d'affrancazione, ecc., ecc.

Ammettasi, per esempio, come si fa comunemente, che gli m periodi dall'uno al prossimo trapasso siano tutti della stessa durata n d'anni, qual sarebbe la vita probabile di 30 anni d'una generazione, che $v_1, v_2, \ldots$ siano costanti ed eguali a v, e costanti pure, ed

uguali a p, le p_1, p_2, . . . , ciò che suppone il fondo enfiteutico in condizioni presso che sempre uniformi, al che potrebbe influire un patto d'investitura che autorizzasse il direttario a riconoscere lo stato del fondo di 10 in 10 anni, e farlo ricondurre a buon partito, quando non lo fosse, come avviene molte volte. In queste ipotesi si ha $h = m \cdot n$, e quella equazione si riduce alla

$$a + s + \left(\frac{f \cdot v}{\alpha^n - 1} - \frac{p - c}{r}\right)\left(1 - \frac{1}{\alpha^{mn}}\right) = 0,$$

e nel caso della perpetuità, cioè d' $m = \infty$, ad

$$a + \frac{c}{r} + \frac{f \cdot v}{\alpha^n - 1} = \frac{p}{r} - s,$$

e siccome, in questo caso,

$$\frac{c}{r}$$

rappresenta il capitale che corrisponde al canone annuo,

$$\frac{p}{r}$$

il valore del fondo enfiteutico, ed

$$\frac{f \cdot v}{\alpha^n - 1}$$

la soggezione del laudemio, così la somma, dell'adeale, del capitale che dà il canone, e di quello che dà i laudemi, deve essere uguale al valore del fondo enfiteutico dedotte le spese pel contratto, come d'altronde si poteva prevedere.

L'equazione qui sopra sussiste anco nel caso che a determinarla siasi partito non già dal principio del-

l'enfiteusi, ma da un'epoca qualunque, purchè all'adeale venga sostituito il laudemio, o frazione di esso che spetta al direttario a quell' epoca.

La stessa equazione dà il laudemio $f \,.\, v$ rappresentato da

$$(\alpha^n - 1)\left(\frac{p - c}{r} - (a + s)\right)$$

che diviso per f appalesa il valore v del fondo, come se fosse allodiale.

Nelle affrancazioni accade quasi sempre che il direttario chiede dal livellario il capitale

$$\frac{c}{r}$$

dei canoni, ed un multiplo k del laudemio; in tal caso il livellario avrà convenienza d'affrancarsi se sarà ciò che effettivamente paga, cioè

$$\frac{c}{r} + \frac{f \,.\, v}{\alpha^n - 1},$$

maggiore di ciò che è domandato

$$\frac{c}{r} + k\,\frac{f \,.\, v}{\alpha^n - 1}$$

il che esige che sia $k < 1$, e la convenienza sarà tanto più grande quanto più piccolo sarà k, ciò che avviene al contrario pel direttario; onde è che a

$$k = \frac{1}{2}$$

corrisponde equità, siccome è stabilito dalle nostre leggi per l'affrancazione verso i corpi morali.

Si osservi per ultimo che se pel laudemio fosse con-

venuto non già la frazione f del valor del fondo considerato come allodiale ma la frazione f del valor di esso ritenuto enfiteutico, le relazioni precedenti sussisterebbero ancora col solo cambiamento di

$$f \cdot v \quad \text{in} \quad f \cdot \frac{p}{r} .$$

Effettivo ordinamento dell'azienda agricola — 228. Dopo le cose dette fin qui ben poco resta ad aggiungersi a compire quest'importante argomento, e questo ancora in riguardo al conduttore ad economia, ad affittanza, ad enfiteusi, giacchè nella colonia parziaria, che si basa sul lavoro, il conduttore è troppo legato alle coltivazioni prescritte e generalmente assai limitate, talchè nè ha tempo, nè ha bisogno d'occuparsi d'altro, e l'ordinamento per lui consiste al più nella registrazione di ricavi e spese.

Presa esatta cognizione dello stato, e delle condizioni di fatto del podere, il conduttore studia le migliorie attendibili, e le riparazioni indispensabili, nei fabbricati, nelle terre, nelle piantagioni, e fa distinzioni fra le istantanee e quelle cui può accingersi a tempo determinato. È bene che effettui subito le prime, massime se è proprietario, consultando per altro i risultati di calcolo di convenienza (§ 101); le altre le tenga in evidenza, se pure non ha vantaggio, ed i mezzi, di eseguirle subito anch'esse. Studia in seguito la natura delle operazioni, i mezzi che richiedono, ed il tempo in cui devonsi eseguire, e ne redige dettagliata nota. Così ha un prospetto del còmpito della propria gestione durante molti anni avvenire; se è possibile, pel conduttore ad affittanza, durante la locazione.

Al principio di ogni anno agrario (11 novembre),

saldati i conti correnti, egli fa l' inventario di tutto ciò che possiede, o deve, relativamente al disimpegno dell'azienda, passando in rivista la cassa, le scorte di ogni maniera, i magazzeni, i campi coltivati, i documenti che si riferiscono ai capitali attivi e passivi, ai ratei d'interessi, alle anticipazioni di salari, ai debiti e crediti per canoni, imposte, per obbligazioni, ecc., ecc., e tutto col proprio valore a quell' epoca; se la conduzione è in corso, egli può con grande speditezza, e senza l'esame dei vari enti, giungere al medesimo risultato col solo uso di esatte registrazioni, come si vedrà in appresso.

Confrontando ciò che il conduttore trova d' aver a disposizione, colla nota delle operazioni preventivate pel prossimo anno, e scadenze d' impegni, argomenta egli se ha di che soddisfarvi, sia col denaro in cassa, sia colla vendita di generi a tempo opportuno, con incassi per crediti, ecc., e sempre con un largo per sopperire alle eventualità, ed al compenso che gli è dovuto per la propria opera intellettuale; così può premunirsi del bisognevole, ed evitare sorprese di cui altri non mancherebbero di approfittare a suo danno.

Allora egli è esattamente istruito intorno a quanto richiedesi da lui, e porta la disamina sul personale che lo deve coadiuvare. Già si disse che esso dividesi in *salariato* ed *avventizio*, e che il primo deve esser scelto in modo che, non rimanendo mai ozioso, all' avventizio non sia necessario ricorrere che nel caso di lavori accumulati; ma v'ha un'altra massima da seguire che tanto influisce sull' economia, ed è la *divisione* del lavoro.

In una azienda agricola, per poco vasta che sia, le operazioni sono così svariate che è raro si possano affidare ad un personale qualunque, cioè qualunque

siano le sue cognizioni; possono esservi individui dotati delle abilità richieste pel disimpegno di molte, ed è fortuna il trovarli, ma, eccettuati i casi di poderi limitati, ovvero d' urgenza, è più economico il dividerli in società distinte per natura di lavori, possibilmente indipendenti fra loro, o costituite di tal numero che nell' insieme delle operazioni non vi sia interruzione (§ 102). Così, nei paesi nostri v' ha la società dei *famigli* che disimpegna tutti i lavori intorno alle *vacche*, quella dei *bifolchi* addetta ai *buoi*, dei *cavallanti* ai *cavalli*, dei *campari* delle *acque* alla irrigazione, ecc.

Ciascuna società deve avere un *capo*, anch' esso, possibilmente, operaio, che la dirige, il quale, se occorre, è coadjuvato da un sotto-capo; e tutte le società devon essere capitanate da una persona, che, sotto nome di *fattore*, *agente*, ecc., trasmette loro gli ordini ricevuti dal conduttore; nelle piccole aziende il conduttore è anco fattore, nelle vaste, al fattore si aggiunge un sotto-fattore, e, talvolta, qualche *fattorino*, che cura i movimenti dell' aja, della corte, dell'ingresso, che corre a portar ordini, od altro; precisamente come, nelle piccole, il conduttore, che è in certa guisa l'ufficio esecutivo, è anco amministratore, che ne è il legislativo, mentre, nelle grandi, questi due uffici sono distinti, e v'hanno di più degli agenti che curano l'operato del conduttore.

229. Seguendo la via indicata, il conduttore conosce in principio d'ogni anno: *a)* lo stato attivo e passivo di tutto ciò che si riferisce a cassa, generi, scorte; *b)* la natura delle operazioni che deve eseguire durante il medesimo, l'epoca in cui devono effettuarsi i dispendi che saranno per arrecare presumibilmente; *c)* ciò che gli manca per sopperirvi, ciò che eccede

per approfittarne altrimenti che nella conduzione; *d)* il personale salariato, che è il principale, e l'avventizio che gli potrà occorrere in diverse epoche; *e)* gl' impegni per imposte, canoni, interessi, acque, ecc., e modo di farvi fronte; *f)* e, natura, e probabile entità delle varie produzioni. Di tutto egli stende un *piano,* il quale, poichè fu studiato, discusso, ed accettato, non devesi essenzialmente variare, deve anzi seguirsi il più fedelmente possibile, tranne casi impellenti.

E non resta che mandarlo ad effetto. Chiama per ciò a sè la sera di ciascun giorno il fattore od i capi delle diverse società, e si fa dar conto dell' operato della giornata che applaude o rimprovera secondo che, indipendentemente da cause prepotenti, fu o non conforme agli ordini precedenti, e ne tien nota, registrando, sotto forma d'osservazioni, le variazioni avvenute al predisposto nel piano, e per quali cause; dopo di questo dà gli ordini pel da farsi il giorno successivo, consultandosi nei casi dubbi collo stesso fattore o coi capi, in base però al piano; ordina la distribuzione dei lavori, e delle scorte, l' assunzione degli avventizi, vi appoggia i mezzi occorrenti, e di tutto stende le più minute annotazioni. Così è messo sempre in evidenza quanto viene eseguito; al conduttore non ponno sfuggire gli abusi, le mancanze, gli errori, vi può mettere un pronto riparo, e far concorrere tutti gli elementi dell'azienda al miglior andamento di essa, per complicata che sia.

Contabilità agricola. — 230. Ma non basta il piano, non basta il concorso di un valido personale, non basta l' aver abbondanti mezzi a disposizione, il procedimento degli affari, per poco che l'azienda sia estesa, è sì complicato, che, nè il piano, nè la mente del conduttore puonno in generale abbracciarli tutti

in modo da appalesare in un'epoca qualunque le variazioni che subiscono i vari enti, e l'insieme, talchè il conduttore si trovi in grado di darsi conto delle medesime, e decidere, massime in fin d'anno, del tornaconto della sua gestione.

Voglionsi note, voglionsi registrazioni ordinate in una maniera speciale, le quali, pur troppo, sono dalla maggior parte dei conduttori trascurate, forse per difetto di abitudine, forse perchè il tempo che richiedono è assorbito da altre cure, certo non perchè presentino difficoltà; è molto, allorchè qualcuno tiene conto dei movimenti di cassa, del personale, ecc., ma anche ciò avviene quasi sempre su foglietti volanti, su registri staccati, che facilmente disperdonsi e non lasciano traccia di quanto contengono. Eppure non è possibile, senza accurate note, che il conduttore possa darsi ragione della convenienza o meno di tale od altro sistema di coltivazione, del tornaconto del proprio operato. Si crede pertanto opportuno di dar compimento a quest'argomento della amministrazione col seguente cenno di contabilità, sufficiente per l' agronomo, e perchè l' ingegnere vi appoggi i dati statistici di cui abbisogna nelle quistioni di agrotimesia di fittotimesia, salvo, come al solito, l'invito a leggere e studiare opere speciali, quali, ad esempio, quelle del cav. prof. Villa, del rag. Abeni, ecc.

Le prime registrazioni riguardano l'*inventario;* esse hanno luogo su di un foglio a due pagine, o su parecchi, pure a due pagine, che consideransi siccome una continuazione del primo; nella pagina o nelle pagine a sinistra di chi ha avanti di sè il foglio è fatta annotazione di tutti gli enti di passività, ed in modo che mediante opportune colonne, si possano argomentare: la data, la ragione d'essere degli enti, il

quantitativo, il valore unitario ed assoluto di ciascuno, e quanto influisce a definirlo; nelle pagine a destra figurano similmente gli enti di attività; l' inventario porta la data dell' epoca in cui venne redatto, e la firma di chi può avervi interesse.

Altre registrazioni, importanti quanto le prime, riguardano i movimenti che di giorno in giorno, d'ora in ora avvengono ne' vari enti; la compera di un oggetto a pronti, produce un movimento di cassa ed un altro nel magazzeno di quell'oggetto, il pagamento di giornate d'avventizi, altro movimento di cassa, ed uno nel personale, la raccolta d' una derrata, movimento nel magazzeno, movimento nell'ente cui quella derrata è riferita, ovvero nel campo che la diede, ecc., ecc.; queste note debbono farsi in seguito ai giornalieri resoconti (§ 229), od anco, provvisoriamente, su *sfogliazzi*, mano mano che succedono i fatti relativi, ma riportate poi, e subito, sul registro che vi si destina. Il qual registro, che si chiama *giornale*, è un libro qualunque in cui si scrive la storia di ciascun fatto con ordine *rigorosamente* cronologico, ma con brevità e chiarezza, specialmente nei valori, ed indipendentemente dagli enti che vi concorrono, cioè in via puramente storica; talvolta fanno parte del giornale altri registri che riguardano enti sempre in moto, come, cassa, personale, ecc., ma essi debbonsi ritenere parti integranti del giornale.

Il giornale, siccome esclusiva e fedele esposizione storica di ciò che avviene nella azienda, non dovrebbe contenere note che si riferiscano ad altro, e, nell'opinione di chi scrive, non possono far fede quelle che sono relative piuttosto ad attività che a passività, così, coloro che nel giornale destinano una colonna per le une ed un'altra per le altre, lo pon fare per una pro-

pria comodità di speditezza, ma non per una prova di debito o credito, giacchè è troppo facile lo sbagliare e confondere l'una coll'altra colonna, ed in ogni caso il debito e credito devon essere constatati diversamente, almeno nelle aziende di qualche estensione.

Coll' inventario e col giornale può il conduttore in ogni tempo render conto della propria gestione tanto in riguardo ai vari enti quanto nell'insieme, ed infatti, sono i soli che la legge richiede ne' casi di contestazione quando soddisfacciano a certe formalità, come *firma, parafazione,* e simili.

Quando coll' inventario, e col giornale, il conduttore volesse constatare lo stato d'un ente in un' epoca qualunque, non avrebbe che a percorrere tutti gli articoli dell' uno e dell' altro registro che si riferiscono al medesimo, farne, come si dice, lo *spoglio,* mettere insieme tutti quelli che hanno relazione ad attività e sommarne le cifre di quantità o di valore, far altrettanto per gli altri di passività, chè la differenza delle due somme manifesterebbe ciò che egli cerca; ma, oltre la lungaggine dell'operazione allorchè gli articoli sono moltissimi, potrebbe egli ommetterne qualcuno, confonderli con altri d'altri enti, sbagliare la scritturazione di alcune cifre, metterne altre a debito invece di credito, e reciprocamente, e conseguir per tal modo un risultato ben lontano dal vero, senza la possibilità di riconoscere l' errore, senza *controlleria* di sorta. Questi fatti, gravi, e pur troppo inevitabili, hanno da tempi rimotissimi, particolarmente in Italia, chiamata l' attenzione, non tanto degli agricoltori, quanto di commercianti ed industriali, e nacquero vari sistemi più o meno apprezzabili ed accettati per speditezza, esattezza, ed attendibile controlleria, tra i quali merita senz'altro la preferenza quello che si chiama *italiano,*

o di *doppia scritturazione.* Esso è appoggiato al principio che: ogni movimento, ogni articolo d'inventario, ogni articolo di giornale, implica la concorrenza di due persone, di due enti personificati, di due *miti,* uno dei quali dà, l'altro riceve cose dello stesso valore, della quale perciò all'atto della registrazione uno divien debitore verso l'altro, che alla sua volta divien creditore verso il primo. In base a questo principio, quando di ciascuno di quegli articoli se ne facciano due, accreditando un ente personificato di ciò che vale l'oggetto, scopo dell'articolo, ed addebitando dello stesso l'altro ente che vi ha relazione, ogni ente figura in ciò che deve ed in ciò che gli appartiene, e, senza spoglio, con due operazioni di somma, ed una di sottrazione, può in ogni tempo determinarsi lo stato di suo debito e credito, e nella somma algebrica delle singole differenze lo stato dell' insieme; e v'ha di più: siccome ogni cifra registrata a debito d' un ente è pur registrata a credito d'un altro, così la somma delle cifre che sono notate a debito di tutti gli enti deve essere uguale alla somma delle notate a credito, il che, verificandosi, somministra se non una prova matematica, un argomento di grande probabilità che il risultato sia esatto.

Seguendo questo sistema occorre un terzo registro che si chiama libro *mastro,* ed occorrono particolari norme per servirsi di esso, dell' inventario, e del giornale.

Il mastro è un gran libro diviso in fogli di due pagine, o di parecchie, come fu detto per l'inventario, distinti da numeri progressivi, ripetuti su ciascuna pagina. In cima ed in mezzo di ciascun foglio evvi una *intestazione* breve ma chiara dell' oggetto che il foglio rappresenta come persona, o mito; la pagina

sinistra, intestata *dare*, è destinata alle annotazioni di tutto ciò che è addebitato all' oggetto rappresentato dal foglio, la pagina destra, intestata *avere*, alle annotazioni di ciò che gli è accreditato. Le due pagine sono inoltre divise in colonne, per la data, per la descrizione del fatto che diede origine alla annotazione, per la quantità, pel valore unitario, pel valore assoluto, e per richiami d' altri registri.

L' inventario, che può anco essere il primo foglio del mastro, ha le due pagine intestate e divise in colonne come un foglio qualunque di questo.

Nel giornale vi sono due colonne, la prima delle quali si destina ad indicare, di fronte a ciascun articolo, il numero del foglio del mastro in cui esso si riportò a dare, e l'altra ad avere, ciò che, senz'altro, manifesta se le note furono fatte o meno.

Nel mastro v'è un indice degli oggetti che rappresenta col numero dei fogli che vi corrispondono, per facilitarne la ricerca.

Il numero dei fogli del mastro, e per conseguenza quello degli oggetti che vi figurano dipende dall'importanza che si attribuisce ad uno anzichè ad un altro, cioè dal bisogno o desiderio di manifestare i movimenti che si verificano in uno piuttosto che in un altro; al qual proposito vi sono due sistemi. Nell'uno si fanno figurare i singoli campi od appezzamenti, o quei complessi di essi che si destinano a date coltivazioni, siccome le marcite, i prati, i campi da vicenda, i prati stabili, le vigne, i boschi, le industrie, ecc., accreditandoli verso i relativi magazzeni, delle loro produzioni, che si possono facilmente stimare mediante una bilancia a ponte posta all'ingresso della fattoria, ed addebitandoli delle giornate da lavoro, dei concimi, delle sementi, dell' acqua, ecc., verso il personale, le

stalle, i granai, l' irrigazione, e simili, che dovran pure figurare nel mastro. Nell'altro si mettono in evidenza le derrate, i magazzeni, le stalle, il personale, la cassa, ecc., indipendentemente dai campi cui si riferiscono. Il primo è opportuno, allorchè si tratta di constatare il vantaggio risultante dal coltivare un dato appezzamento in un modo anzichè in altro, ma presenta l' inconveniente che non sempre è possibile addebitarlo od accreditarlo di frazioni di dispendi e ricavi, che senza accorgersi si rivolgono ad altri. In conseguenza, meno casi speciali, i fogli del mastro sono stabiliti, primieramente dagli articoli di inventario e di giornale, indi dal granajo con o senza divisione di generi, dai magazzeni, dalle stalle, dalla cassa, dal personale, ecc.

Preparato in tal modo il mastro, si comincia a farvi annotazione degli articoli d'inventario colla data di questo, scrivendo alle pagine *avere* dei relativi fogli, colla premessa *da inventario*, quelli che si trovano a *dare* di esso, colla premessa *a* . . . , ed alle pagine *dare*, colla premessa *ad inventario*, gli altri, colla premessa *da* . . . ; successivamente, colle date del giornale, si trasportano a mastro gli articoli di questo, se non tutti i giorni, di otto in otto, o più secondo che l'azienda è più o meno vasta, precisamente come per gli articoli d'inventario; fatte le annotazioni, si scrive nella colonna dei richiami della pagina dare il numero del foglio in cui la stessa annotazione fu fatta ad avere, e reciprocamente, e nelle apposite colonne del giornale i due numeri dei fogli del mastro in cui si fecero le due annotazioni; per tal modo si moltiplicano i mezzi di controllare le operazioni, ed i risultati meritano maggior fiducia. Ecco un articolo di giornale, e le corrispondenti due annotazioni a mastro.

	Foglio dare	Foglio avere
24 FEBBRAIO 1873.		
Venduti al mercato ettolitri 20 frumento a L. 22 a pronti, incassate L. 440 . . . . L.	4	16

CASSA

4 **DARE** **AVERE** 4

DATA		Prezzo un.	Prezzo tot.	rich.	DATA		Prezzo un.	Prezzo tot.	rich.
1873 Febb.° 24	A granajo per 20 ettolitri frumento . . . . . L.	22	440	16					

GRANAJO

16 **DARE** **AVERE** 16

DATA		Prezzo un.	Prezzo tot.	rich.	DATA		Prezzo un.	Prezzo tot.	rich.
					1873 Febb.° 24	Da cassa per ettolitri 20 frumento . . . . . L.	22	440	4

Allorchè vuolsi conoscere lo stato di un ente, o dell'insieme, si comincia dal verificare l'esattezza delle registrazioni, od almeno la probabilità d'averla conseguita, col confrontare la somma delle somme a dare di tutti i fogli coll' analoga ad avere; nel caso che le due somme non riescano uguali, il che è indizio d' errori probabili, si rivedono gli articoli sui quali nacque il dubbio d'aver errato; scoperto l'errore, anzicchè far correzioni, si apre un foglio intestato *errori*, e vi si riporta l' errore trovato a dare od avere secondo che risultò in credito o debito dell' ente cui è riferito.

Dopo ciò, nella differenza delle due somme degli articoli a dare e degli articoli ad avere di ciascun ente si ha, come si disse, lo stato di esso, il quale indica passività se la maggior somma è pel dare, ed attività se per l' avere, e si dice *bilanciato*, se sono uguali.

E nella differenza fra la somma delle singole passività, e quella delle singole attività, si ha lo stato totale, che è passivo, od attivo secondo che la prima somma è maggiore della seconda, o reciprocamente.

La constatazione per altro dello stato finale si ottien meglio coll'aprire un foglio intestato *stato finale* e riportarvi i parziali stati nel modo seguente:

Risultino p. e., la somma delle cifre a dare nel foglio *granajo* L. 1000, quella dell'altra pagina L. 3000, e le corrispondenti nel foglio *scuderia* L. 4000, L. 3500; vuol dire che pel granajo v'è il credito L. 2000, per la scuderia il debito L. 500; si scriva la cifra L. 2000 sotto la somma delle cifre a dare del foglio granajo colla leggenda *allo stato finale*, e la stessa cifra L. 2000 ad avere nello *stato finale* colla premessa *dal granajo*;

si scriva la cifra L. 500 sotto la somma di quelle ad avere nel foglio scuderia colla leggenda *dallo stato finale*, e contemporaneamente L. 500 nella pagina avere dello stato finale colla premessa *dalla scuderia;* allora le due nuove somme debito e credito di ciascuno dei fogli granajo e scuderia sono bilanciate, ma nello stato finale è messo in evidenza il debito di L. 500 per la scuderia, ed il credito di L. 2000 pel granajo. Facendo lo stesso per tutte le partite, si ha nello stato finale un prospetto dei debiti e crediti coi loro titoli, si hanno le somme relative, e nella differenza delle somme lo stato effettivo.

Se in tutte queste calcolazioni si ommette ciò che si riferisce ad inventario, i risultati riguardano l'aumento od il decremento del *patrimonio* durante la gestione.

In questo caso si ha un altro mezzo di controllare le operazioni, ed è di aprire un ultimo foglio intestato *bilancio*, e di riportarvi le cifre di debito o credito dell' inventario, dello stato finale senza di esso, e dello stato finale compreso il medesimo, colla leggenda *a bilancio*, ovvero *da bilancio*, e col solito riferimento alle partite cui hanno relazione. Così, nel foglio bilancio figurano tre cifre cioè: il credito dell'inventario, il credito o debito dello stato finale senza di esso, e l'analogo con esso; e siccome il patrimonio attivo totale e finale deve risultare dal primitivo *più* l'aumento, ovvero *meno* il decremento durante la gestione, ne segue che una di quelle cifre dovrà esser uguale alla somma delle altre due scelte a dovere; il che, verificandosi, somministra altro grado di probabilità d' esattezza di operazioni.

Finalmente si fa osservare che se interessasse conoscere gli utili o le perdite avvenute durante un dato

tempo per variazioni verificatesi nei prezzi di alcuni oggetti, negli aumenti o decrementi di carte di credito, nei frutti di capitali attivi e passivi, nelle *cavate*, o produzioni speciali, e simili, non si avrebbe che destinarvi un foglio apposito, e riferirvele col solito sistema, dopo d'averli calcolati in base a fatti noti.

Le cose esposte intorno a questo argomento sono sufficienti a far dell'economo campestre un contabile per conto proprio; con un po' d'abitudine può rendersele famigliari, può anco incaricarne qualcuno della propria famiglia, ma vi si abitui, se vuol procedere con esattezza nell'esercizio della conduzione del podere che assunse a far valere, e fornire all'ingegnere cui pure devon essere comuni, dati meno dubbi, onde risolvere le questioni di tornaconto che riguardano lui, e la gestione in generale.

AVVERTENZA

Le cifre esposte nei rendiconti delle varie coltivazioni sono, come ripetutamente si disse, attendibili in generale soltanto; esse furono messe là allo scopo di indicare il processo da seguire nel darsene ragione; l'ingegnere però, od il conduttore, cui interessa la loro

attendibilità locale, le esamini previamente, e le modifichi secondo che suggeriscono le condizioni e le pratiche del paese; per tal modo potrà ottenere risultati quali effettivamente corrispondano, con approssimazione, s' intende, al podere amministrato o condotto.

Nel rendiconto, o nella ricerca del ricavo nitido relativo della coltivazione del lino, ad esempio (§ 163), furono ammesse cifre le quali, attendibili in generale, ponno in varie località della Lombardia, come nel Cremasco, Cremonese, Pavese, modificarsi nel modo seguente:

24 ettolitri grani all' ettaro, pesanti ciascuno chil. 60, ed in tutto quintali 14, 40; e ciò invece delle corrispondenti cifre 16 ; 45 ; 7, 20;

4, 25 quintali d'olio, ed 11, 50 panelli, invece di 2 d'olio, e 5 di panelli;

18 lire al quintale il valore dei panelli, invece delle lire *otto;*

25 lire il valore d'un ettolitro semi, anzicchè L. 40;

30 lire il compenso per premitura d'olio, in luogo di L. 40.

Con queste modificazioni il ricavo lordo è L. 1702; le spese di coltivazione, di trattura fili, di premitura olio, le deduzioni per infortuni, amministrazione, ed interessi delle somme anticipate, ammontano a L. 720; ed il nitido relativo è L. 982.

Siccome accade quasi sempre, sono sfuggiti nella stampa alcuni errori. Prescindendo da quelli nei quali per avventura può essere incorso l'autore per propria opinione, od inscienza, gli altri si possono facilmente

riconoscere e correggere; così, alla

pag.	102	lin.	12	evvi	αn	da correggere in	α^n
»	251	»	17	»	*glancum*	»	*glaucum*
»	257	»	6	»	p^x	»	p_x
»	260	»	17	»	*; ; ;*	»	× × ×
»	271	»	4	»	*prognostiche*	»	*geognostiche*
»	408	»	25	»	*Lemeni*	»	*Lomeni*
»	422	»	5	»	*zebrato*	»	*a bruco zebrato*
»	427	»	23	»	*stati*	»	*strati*

ed altri. Il lettore sia abbastanza cortese da accordarvi una generosa sanatoria.

FINE.